

**ALGUNAS EVALUACIONES MATEMÁTICAS LÚDICAS APLICADAS EN EL
COLEGIO RODOLFO LLINÁS**

Una Tesis Presentada Para Obtener El Título De

Licenciado en Matemáticas y Física

Universidad Tecnológica de Pereira

**David Ricardo Pinilla Gutiérrez
Noviembre 2015**

ALGUNAS EVALUACIONES MATEMÁTICAS LÚDICAS APLICADAS EN EL ii
COLEGIO RODOLFO LLINÁS

David Ricardo Pinilla Gutiérrez
Cód.

Asesora:

Clara Jennifer Bañol Guapacha
Licenciada en Matemáticas y física

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
PEREIRA
2015

A nuestro director, docente del departamento de matemáticas Clara Yenifer Bañol Guapacha quien puso a nuestro servicio sus conocimientos, además por brindarnos una guía oportuna acerca de la temática abordada facilitando el proceso de elaboración.

A mis padres por infundir en mi lucha y deseo de superación; resaltando el apoyo en los momentos de duda, desesperación y felicidad.

Al Colegio Rodolfo Llinás, por permitirnos realizar la práctica, en la institución con los estudiantes de grado quinto-1, quinto-A, sexto y undécimo, quienes mostraron gran interés por aprender y estuvieron siempre dispuestos a realizar las actividades planteadas.

A Cristian David Franco Restrepo por sus valiosos aportes en el diseño de las actividades.

A la Universidad Tecnológica de Pereira y su programa Licenciatura en Matemáticas y Física quienes nos permitieron lograr una formación profesional optima de acuerdo al perfil profesional.

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
CAPÍTULO 1.....	4
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
1.1 SECUENCIA DIDACTICA	4
1.2 FORMAS DE EVALUACION.....	6
1.3 ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS A UTILIZAR	7
1.3.1 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	7
1.3.2 PREFERENCIAS DE LOS JOVENES	11
1.3.3 EL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA MATEMÁTICAS.....	12
1.3.4 JUEGO DIDÁCTICO.....	13
1.3.5 CONSTRUCTIVISMO.....	14
CAPÍTULO 2.....	16
METODOLOGÍA	16
FASE 1: CONSULTAS DE RESULTADOS CON EVALUACIONES FORMALES Y ENCUESTAS PARA LOS ESTUDIANTES	17
FASE 2: SELECCIÓN DE TEMÁTICAS, ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA Y LOGROS, PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN	17
FASE 3: DISEÑO DE LAS EVALUACIONES DE LAS TEMÁTICAS SELECCIONADAS..	17
FASE 4: APLICACIÓN DE LAS EVALUACIONES SELECCIONADAS Y RECOLECCIÓN DE DATOS	18
FASE 5: ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	18
CAPÍTULO 3.....	19
DISEÑO DE LAS EVALUACIONES MATEMÁTICAS LÚDICAS	19
3.1 <i>EVALUACIÓN MATEMÁTICA LÚDICA:</i> <i>COMPETENCIA GEOMÉTRICA</i>	19
3.2 <i>EVALUACIÓN MATEMÁTICA LÚDICA:</i> <i>CAMINO AL CIELO</i>	36
3.3 <i>EVALUACIÓN MATEMÁTICA LÚDICA:</i> <i>“EL LIMITE ES 59”</i>	61
CAPÍTULO 4.....	70
DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	70
4.1 ENCUESTA A ESTUDIANTES.....	70
4.2 DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN MATEMÁTICA LÚDICA “COMPETENCIA GEOMÉTRICA”.....	73
4.3 DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN MATEMÁTICA LÚDICA “CAMINO AL CIELO”	81
4.4 DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN MATEMÁTICA LÚDICA “EL LIMITE ES 59”	85
CONCLUSIONES	88
LISTA DE REFERENCIAS	89

LISTA DE FIGURAS

v

Figura 1. Tangram.....	21
Figura 2. Figuras a construir con el tangram	22
Figura 3. Grupo de estrellas.....	24
Figura 4. Tablero de clasificación de polígonos y fichas.....	25
Figura 5. Grupo de polígonos y formas	27
Figura 6. Geoplano “Didáctica y matemática”	29
Figura 7. Calculo de áreas y perímetros.....	30
Figura 8. Fichas para la actividad de polígonos regulares e irregulares	30
Figura 9. Tablero de polígonos regulares e irregulares.....	31
Figura 10. Circunferencia	32
Figura 11. Diseño de tarjetas circunferencias según la posición	34
Figura 12. Conjunto de sólidos.	35
Figura 13. Tablero Camino al Cielo	41
Figura 14. Diseño de tarjetas de tipo conceptual	42
Figura 15. Red Social Favorita	43
Figura 16. Fichajes más caros del futbol	44
Figura 17. Asignatura favorita	45
Figura 18. Jugador de futbol favorito	45
Figura 19. Deporte favorito.....	46
Figura 20. Música Favorita	47
Figura 21. Equipo del futbol europeo favorito.....	47
Figura 22. Venta de café al exterior.....	48
Figura 23. Imagen del presidente.....	49
Figura 24. Fruta Favorita	50
Figura 25. Cantante Urbano Colombiano Favorito.....	50
Figura 26. Películas más taquilleras.....	51
Figura 27. Canal deportivo favorito.....	52
Figura 28. Dispositivo electrónico favorito	53
Figura 29. Comida rápida favorita	54
Figura 30. Carreras del futuro	55
Figura 31. Medio de transporte favorito	56
Figura 32. Color favorito	56
Figura 33. Macota preferida.....	57
Figura 34. Diseño de tarjetas procedimentales	60
Figura 35. Tablero el Límite es 59.....	65
Figura 36. Diseño de tarjetas de límites.....	68
Figura 37. Algunas respuestas de los estudiantes de la primera pregunta	71
Figura 38. Algunas respuestas de los estudiantes de la segunda pregunta	72
Figura 39. Preferencias de los jóvenes.....	73
Figura 40. Estudiantes de Quinto 1 preparados para iniciar la Competencia Geométrica	74
Figura 41. Estudiantes realizando la motivación inicial	75
Figura 42. Docente de matemáticas Cristian Franco aplicando la prueba “Lluvia de estrellas” ..	75
Figura 43. Estudiante de grado quinto, clasificando los polígonos según sus lados.	75
Figura 44. Estudiante realizando la prueba saca de la bolsa.....	76

Figura 45. Estudiante representando polígonos en el geoplano.....	76
Figura 46. Estudiantes calculando áreas y perímetros	77
Figura 47. Estudiantes desarrollando	77
Figura 48. Jurados calificando la prueba 7.	78
Figura 49. Estudiantes realizando la prueba de poliedros.....	78
Figura 50. Gráfico de crecimiento de los promedios generales de grado Quinto A.....	80
Figura 51. Gráfico del crecimiento del promedio general de grado Quinto 1	81
Figura 52. Grupos realizando la prueba “Camino al Cielo”	82
Figura 53. Estudiante participando de la evaluación matemática lúdica “Camino al Cielo”	83
Figura 54. Estudiantes desarrollando ejercicios.....	83
Figura 55. Estudiante interpretando gráfico.....	84
Figura 56. Gráfico de promedios generales de grado Sexto	85
Figura 57. Estudiante de Undécimo, aplicando la actividad “El límite es 59”	86
Figura 58. Estudiante resolviendo ejercicio de límites.	86
Figura 59. Gráfico de promedios generales de grado Undécimo.....	87

LISTAS DE TABLAS

Tabla 1. Condensado de las respuestas de la primer pregunta de la encuesta	72
Tabla 2. Respuestas de las preferencias de los jóvenes	73
Tabla 3: Notas de las evaluaciones de grado Quinto A	79
Tabla 4. Notas de las evaluaciones de grado Quinto 1	80
Tabla 5. Notas de las estudiantes de grado sexto.....	84
Tabla 6. Notas de evaluaciones de grado undécimo.	87

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación consistió en diseñar 3 evaluaciones matemáticas lúdicas, para probar que si variando y transformando los métodos de evaluación tradicionales se obtiene un mejor resultado en el desempeño del estudiantado. Para mostrar el desarrollo de este trabajo de investigación se plantean 4 capítulos que describen el proceso.

En el primer capítulo trata la fundamentación teórica, donde se citan y se relacionan las teorías y conceptos pedagógicos, aplicados en las evaluaciones matemáticas lúdicas. Temas como el de la secuencia didáctica, las formas de evaluación, el ABP, el juego didáctico, el uso del material didáctico y el constructivismo son argumentos pedagógicos que soportan este trabajo de investigación. La combinación de estas importantes corrientes pedagógicas permitieron crear unas evaluaciones matemáticas lúdicas aceptadas por los estudiantes.

En el segundo capítulo se explica cómo se desarrolló este trabajo de investigación, explicando cada una de las fases que dieron las pautas, para avanzar según el cronograma establecido. Las fases parten desde las encuestas realizadas a estudiantes, la selección de temáticas, logros y estándares, y se finaliza en cuanto al diseño y aplicación de las evaluaciones matemáticas lúdicas.

El tercer capítulo muestra el diseño de las tres evaluaciones matemáticas lúdicas, donde se tuvieron en cuenta las teorías pedagógicas mencionadas en la fundamentación teórica. Los diseños de las evaluaciones son agradables y todas requieren del uso de material didáctico en matemáticas, gran parte de este material didáctico fue creado lo cual hace significativo y original el diseño de estas evaluaciones.

En el cuarto capítulo se muestra el desarrollo de este trabajo de investigación con los estudiantes del Colegio Rodolfo Llinás. Es por eso que en este capítulo se muestran las evidencias y resultados obtenidos de esta investigación, además se hacen los análisis estadísticos que dan respuesta al planteamiento del problema.

Por último, se dan las recomendaciones y conclusiones del trabajo realizado.

OBJETIVOS

General

- Diseñar evaluaciones matemáticas lúdicas para grado quinto sexto y undécimo, que aporten y transformen los métodos de evaluación actuales, aplicados en el Colegio Rodolfo Llinás.

Específicos

- Analizar los resultados de las evaluaciones aplicadas en el primer y segundo periodo del 2015, para determinar el nivel de desempeño general de los estudiantes de grado quinto del Colegio Rodolfo Llinás.
- Realizar encuestas sobre las preferencias de los estudiantes y métodos de evaluación implementados en grado quinto, para enfocar el diseño de las nuevas propuestas hacia los resultados obtenidos.
- Seleccionar estándares de competencia y logros del plan de asignatura de grado quinto del Colegio Rodolfo Llinás, para definir las estrategias de enseñanza-aprendizaje de las temáticas de las evaluaciones a diseñar.
- Diseñar evaluaciones matemáticas lúdicas de las temáticas seleccionadas, teniendo en cuenta la información de las encuestas realizadas para que aplicación por parte de los estudiantes sea efectiva.

- Aplicar las evaluaciones matemáticas lúdicas en grado quinto del Colegio Rodolfo Llinás, para la obtención resultados que permitan la realización del análisis estadístico.
- Realizar un análisis estadístico con los resultados de las evaluaciones del primer y segundo periodo, con los de esta propuesta de investigación, para determinar así su aporte al rendimiento académico de los estudiantes.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 SECUENCIA DIDACTICA

En el momento de orientar una clase es importante programar una secuencia didáctica, que permita a los educandos conectarse con la temática que el docente va a desarrollar; es necesario que desde el primer momento llame la atención de los educandos con actividades de motivación inicial, para que la clase sea agradable y dinámica.

“Cuando entramos en la clase para trabajar con nuestro alumnado, queramos o no, hay un antes, un durante y un después. Programar siguiendo la secuencia didáctica permite tomar conciencia de la importancia que tienen la previsión y la planificación, la regulación y la autorregulación, la valoración, la revisión y la síntesis. Interiorizar el esquema permite pensar de manera estratégica y hacer que nuestras observaciones de la realidad sean más objetivas, más científicas y, en definitiva, más profesionales” (Carvajal, Codina, 2004, p.14)

Las evaluaciones se desarrollan durante las clases y por lo general no se tienen en cuenta la secuencia didáctica, en esta propuesta de investigación se usó este argumento pedagógico para que el diseño de las evaluaciones matemáticas lúdicas que se aplicaron.

“Las secuencias didácticas son, sencillamente, conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos. En la práctica, esto implica mejoras sustanciales de los procesos de formación de los estudiantes, ya que la educación se vuelve menos fragmentada y se enfoca en metas. En el modelo de competencias, las secuencias didácticas son una metodología relevante para mediar los procesos de aprendizaje en el marco del aprendizaje o

refuerzo de competencias; para ello se retoman los principales componentes de dichas secuencias, como las situaciones didácticas (a las que se debe dirigir la secuencia), actividades pertinentes y evaluación formativa (orientada a enjuiciar sistemáticamente el proceso).” (Tobón, Pimienta, García, 2010, p.20)

Por lo general durante en la secuencia didáctica no se tiene en cuenta el proceso de evaluación, el docente se centra principalmente a dictar su clase sin valorar los aportes de los estudiantes, pero para el desarrollo de este proceso evaluativo se tuvo en cuenta estos aspectos, con la autoevaluación y la coevaluación. Para el desarrollo de las evaluaciones se siguieron las siguientes fases.

Fase 1: Motivación inicial

Al iniciar una clase, es importante realizar una actividad de motivación inicial que llame la atención del estudiantado, es por eso que en el diseño de las evaluaciones matemáticas lúdicas se inicia con una actividad de motivación inicial. Además, durante esta etapa se le explicara al estudiantado la mecánica de la evaluación, se mostrará la relación con los temas que fueron informados con anterioridad, esto con el objetivo de que el estudiantado no cometa errores en el instante de mostrar sus conocimientos sobre lo que se va a evaluar.

Fase 2: Aplicación de la evaluación matemática lúdica

En esta etapa es donde el estudiantado mostrara sus conocimientos mediante la aplicación de la evaluación matemática lúdica, en este proceso se requiere que el docente analice lo mejor posible el desempeño de cada uno de los estudiantes para así hacer la valoración pertinente de los objetivos a adquirir.

Fase 3: Evaluación integral del proceso

Ya una vez terminada la actividad de evaluación, se realizará la autoevaluación y coevaluación del proceso realizado, para que la valoración sea integral y recibir sugerencias sobre el diseño de la evaluación matemática lúdica.

1.2 FORMAS DE EVALUACION

Mediante este trabajo de investigación, se pretende cambiar la perspectiva que existe sobre la evaluación, actualmente la mayoría de los estudiantes coinciden con la siguiente de definición:

“La evaluación tradicional es antieducativa, está despojada de todo rasgo formativo y, muy por el contrario, deja huellas negativas, y a veces traumáticas. Por otra parte, los resultados de esta evaluación, al estar descontextualizados, tienen muy poco uso práctico; no son aplicables al proceso docente, ni a la superación personal del alumno, ni al mejoramiento curricular. Es antieconómica, antiproductiva, antiracional. La evaluación tradicional puede ser identificada por los adjetivos siguientes: Sumativa, cuantitativa, terminal, subjetiva, cognoscitivista, autoritaria, descontextualizada, deshumanizada, burocratizada, antieconómica.” (Álvarez, 1997, p.78)

De esta manera durante este proceso investigativo, se tuvo en cuenta las siguientes formas de evaluación:

Evaluación diagnóstica: Antes de iniciar cualquier temática, es necesario saber qué nivel de conocimientos tiene el estudiantado; para tener la información necesaria que le permita al docente como abarcar la explicación de las nuevas temáticas. En estas evaluaciones matemáticas lúdicas no se desarrollarán evaluaciones diagnósticas, se deja para que el docente lo desarrolle en las clases.

Evaluación formativa: Esta valoración se da durante el proceso de enseñanza aprendizaje de dicho tema, y se mide a través de las actividades propuestas por el docente como talleres, exposiciones, entre otras; esta medida determina si el estudiantado está avanzando en los objetivos planteados, y a su vez permite hacer uso de la pedagogía correctiva, que ayuda a corregir las falencias presentadas.

Evaluación Final: En este proceso se mide si el estudiante adquirió los objetivos de la temática, este resultado se obtiene de la valoración cuantitativa y cualitativa del proceso de enseñanza aprendizaje a través de una prueba de conocimiento. Lo que se hizo con este trabajo de investigación, fue diseñar y aplicar algunas evaluaciones matemáticas en contexto lúdico, donde el estudiantado se sintió seguro, motivado para la participación de dicha prueba.

Autoevaluación: Cada estudiante evaluó su desempeño durante el proceso, en ocasiones solo por obtener una buena nota, el estudiante no es autocritico y lo que se busca es concientizar sobre el buen uso de la autoevaluación, esto con el fin de que el estudiantado cada día aprenda de sus errores.

Coevaluación: La coevaluación se hizo con el fin de analizar la aceptación de este trabajo de investigación.

1.3 ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS A UTILIZAR

1.3.1 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

La siguiente información fue tomada del texto “Metodología del aprendizaje basado en problemas” disponible en http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf

El método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene sus primeras aplicaciones y desarrollo en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos y en la Universidad de McMaster en Canadá en la década de los 60's.

Esta metodología se desarrolló con el objetivo de mejorar la calidad de la educación médica cambiando la orientación de un currículum que se basaba en una colección de temas y exposiciones del maestro, a uno más integrado y organizado en problemas de la vida real y donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema.

Esencialmente, la metodología ABP es una colección de problemas cuidadosamente contruidos por grupos de profesores de materias afines que se presentan a pequeños grupos de estudiantes auxiliados por un tutor. Los problemas, generalmente consisten en la descripción en lenguaje muy sencillo y poco técnico de conjuntos de hechos o fenómenos observables que plantean un reto o una cuestión, es decir requieren explicación. La tarea del grupo de estudiantes es discutir estos problemas y producir explicaciones tentativas para los fenómenos describiéndolos en términos fundados de procesos, principios o mecanismos relevantes (Norman y Schmidt, 1992).

En este trabajo de investigación se diseñaron problemas, donde los estudiantes aplicaron la metodología ABP, por ejemplo, en la evaluación matemática lúdica “Competencia Geométrica” en la prueba “Saca de la bolsa”, los estudiantes deben sacar de un bolsa una figura, que representa una forma o un polígono, y el estudiante a partir de una serie de preguntas debe ir deduciendo las principales características de estos elementos.

La metodología se centra en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que deben seguir los estudiantes para dar solución a situaciones problema planteados por el educador, tradicionalmente el docente primero expone la información para luego buscar su aplicación en la resolución de un problema, en el caso del ABP primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente

se regresa al problema, permitiendo a los educandos desde el planteamiento original del problema hasta su solución, trabajar de manera colaborativa en pequeños grupos, compartiendo experiencias de aprendizaje, de observar y reflexionar sobre actitudes y valores que en el método convencional expositivo difícilmente podrían ponerse en práctica y así facilitar a los jóvenes tomar un rol más activo en el aula de clase, siendo ellos los protagonistas del aprendizaje y asumiendo con responsabilidad sus compromisos.

En la evaluación matemática lúdica competencia geométrica, en la prueba de áreas y perímetros, se plantea el problema de una forma donde no se usa mucho lenguaje matemático, solo se describe la situación problema y mediante el trabajo en equipo se deben deducir los argumentos matemáticos a evaluar.

Una de las principales características del ABP está en promover en el estudiante una actitud positiva hacia el aprendizaje, en el método se respeta la autonomía de los educandos, quienes aprenden sobre los contenidos y la propia experiencia de trabajo en la dinámica del método, tienen además la posibilidad de observar en la práctica aplicaciones de lo que se encuentran aprendiendo en torno al problema.

La transferencia pasiva de información es algo que se elimina en el ABP, por el contrario, toda la información que se difunde en el grupo es buscada, aportada, o bien, generada por ellos mismos.

Dentro de la experiencia del ABP se van integrando una metodología propia para la adquisición de conocimiento y aprenden sobre su propio proceso de aprendizaje.

Los conocimientos son introducidos en directa relación con el problema y no de manera aislada. En el ABP los estudiantes pueden observar su avance en el desarrollo de conocimientos y habilidades, tomando conciencia de su propio desarrollo.

Esta herramienta de aprendizaje posee la ventaja de interrelacionar distintas áreas del saber, estimulando a los estudiantes a integrar conocimientos no solo en matemáticas, sino que también en todas las asignaturas, que logren comprender y profundizar en la estructura del problema y ofrecerles una respuesta obvia a preguntas como ¿Para qué se requiere aprender cierta información?, ¿Cómo se relaciona lo que se hace y aprende en la escuela con lo que pasa en la realidad?, el ABP también promueve la observación sobre el propio proceso de aprendizaje, los educandos así mismo evalúan su conocimiento, lo que los lleva a desenvolverse como una persona capaz de identificar y resolver problemas, de interpretar información, de diseñar estrategias; y en relación con todo ello, que sea capaz de aplicar el conocimiento teórico que está adquiriendo en su formación ya que generan sus propias estrategias para la solución del problema, recopilando toda la información, analizando los datos y formulando hipótesis, motivando a un aprendizaje consciente y al trabajo de grupo sistemático en una experiencia colaborativa de aprendizaje y enriqueciendo mucho más su proceso de aprendizaje.

Barrows (1986) la define como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”.

Prieto (2006) defendiendo el enfoque de aprendizaje activo señala que “el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje”

El ABP también se respalda en diferentes corrientes teóricas sobre el aprendizaje humano, en donde tiene presencia la teoría constructivista, según esta postura en el ABP se sigue tres principios básicos:

- El entendimiento con respecto a una situación de la realidad surge de las interacciones con el medio ambiente.
- El conflicto cognitivo al enfrentar cada nueva situación estimula el aprendizaje.

- El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

1.3.2 PREFERENCIAS DE LOS JOVENES

Una de los rangos de edad de los estudiantes donde se aplicó este trabajo de investigación fue entre 10 y 12 años. Mediante la observación y encuestas se pudo concluir que las preferencias de los estudiantes de esta edad, giran en torno a la televisión, la música, el deporte; pero es necesario realizar unas encuestas al inicio de esta investigación para determinar con más precisión hacia donde se inclinan estas, esto con el fin de enfocar el diseño de las evaluaciones hacia lo que más les gusta, así ayudara a llamar la atención de los estudiantes.

“Los niños de este periodo desarrollan un sincero interés por los fenómenos del mundo real y pueden ser muy críticos con formas de ocio o entretenimiento y con la publicidad poco real.

Prefieren héroes reales, desmitificando a los de fantasía de las etapas anteriores, ahora se fijan en deportistas, estrellas de cine o héroes de acción real. Por ejemplo, las características de los juguetes dirigidos a los niños de este segmento de edad tienen que cuidarse con mucho detalle, en concreto la cara, el cuerpo, la ropa de los muñecos o la forma en que estos se mueven. En esta etapa los niños son más críticos con las formas de entretenimiento de baja calidad, respectivas o poco originales” (Tur, Ramos, 2008, p.64)

Pero en este trabajo de investigación, también se desarrolló con estudiantes de grado undécimo, donde la edad promedio es de 17 años y la aceptación de la propuesta fue acepta.

1.3.3 EL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA MATEMÁTICAS

El material didáctico en matemáticas, juega un papel importante en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que este es un facilitador para la comprensión de las diferentes temáticas, además una buena presentación de material didáctico despierta la atención de los estudiantes hacia la adquisición de las competencias básicas de esta importante área del conocimiento. Por consiguiente, se presenta una afirmación de los materiales se usan frecuentemente en matemáticas:

“El libro de texto ha sido y es el principal elemento que cuenta el alumno para su enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, si bien en los primeros años de escolaridad es suplido por la enseñanza activa principalmente. Conforme aumenta su edad y por tanto progresa en su escolaridad van siendo reducidos los materiales y recursos didácticos y aumentando la utilización de los libros texto.

Materiales didácticos clásicos utilizados en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas son los Bloques lógicos de Dienes, los números en color o Regletas de Cuisenaire,..., los Poliedros, el Tangram, etc. Cada uno de ellos aplicado a unos contenidos específicos y a unas edades determinadas, produce el efecto deseado en la enseñanza de las matemáticas, partiendo de lo concreto para elaborar después las abstracciones” (Nortes, 1993, p.59)

Los materiales didácticos diseñados para estas evaluaciones matemáticas lúdicas, fueron creados gracias a software de Microsoft, Geogebra entre otros. También fueron contruidos con materiales asequibles como madera, papel, vinilos, papel contac, entre otros.

1.3.4 JUEGO DIDÁCTICO

Partiendo de la siguiente afirmación “Cuando se trata del niño, el juego es la vida misma, por lo la actividad se vuelve rica de significados. Cuando se trata de adolescentes y jóvenes, en cambio, algunas veces la espontaneidad es menos evidente, sin embargo, podemos recurrir a los juegos organizados, no solo deportivos, sino de clubes, culturales, juegos donde se participa en grupo y en colaboración con otros. También son muy utilizados los concursos, los juegos políticos, las excursiones, etcétera” (Calderón, 2002, p.195)

Si algo le gusta al estudiantado es competir, por eso es importante aplicar los juegos didácticos en las instituciones educativas, y no solo de motivaciones iniciales, sino también como actividades formativas y evaluaciones, que fue lo que se hizo en el desarrollo de este trabajo de investigación. El juego didáctico tiene características como las siguientes:

“Muchas son las características que podríamos citar, sin embargo, estas tres: espontaneidad, motivación y estímulo imaginativo, consideremos son trascendentales en estos momentos cuando la deserción nos sigue amenazando, la inconformidad nos persigue a profesores y alumnos, donde el facilismo nos ahoga y las ganas de crear, de sonar se esconden tras una cortina de humo llamada pasividad” (Calderón, 2002, p.196)

Aprovechando estas características, se enfocó el diseño de las evaluaciones matemáticas aplicadas, usando las estrategias mencionadas anteriormente. Para el desarrollo de este trabajo de investigación se diseñaron 3 juegos didácticos llamados, Competencia Geométrica, Camino al Cielo y el Límite es 59; en todos estos juegos se observó una gran participación por parte de los estudiantes.

1.3.5 CONSTRUCTIVISMO

Este trabajo de investigación tiene un enfoque constructivista, que consiste en que el estudiante sea un ser activo dentro y fuera del aula de clase con la orientación adecuada del docente; el constructivismo permite desarrollar en los estudiantes competencias en cuanto lo conceptual, procedimental y actitudinal, este método requiere que el estudiantado este motivado y maneje los prerrequisitos básicos para construir el nuevo conocimiento de una manera pertinente. Mediante la combinación de las estrategias mencionadas, se logró que los estudiantes interactuaran con el saber de forma lúdica, este trabajo de investigación se orientó hacia el fortalecimiento los pensamientos matemáticos según los estándares curriculares del Ministerio de Educación Nacional, este proyecto tiene los siguientes enfoques constructivistas según estos autores:

Lev Vygotsky: “Cada función en la cultura el desarrollo del niño aparece dos veces: primero, en el plano social, y más tarde, en el nivel individual, primero entre las personas (inter-psicológico) y luego dentro del niño (intra-psicológico). Esto se aplica igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica, ya la formación de conceptos. Todas las funciones superiores se originan como relaciones reales entre los individuos “. Un segundo aspecto de la teoría de Vygotsky es la idea de que el potencial para el desarrollo cognitivo depende de la “zona de desarrollo próximo” (ZDP): un nivel de desarrollo alcanzado cuando los niños se involucran en el comportamiento social. El pleno desarrollo de la ZDP depende de la interacción social plena. La gama de habilidades que se pueden desarrollar con la orientación de adultos o compañeros de colaboración superior a la que se puede lograr solo.

En la teoría de Vygotsky sobre el constructivismo en sus principios trata sobre las limitaciones según la edad y las interacciones sociales que el individuo debe tener para su desarrollo cognitivo. Las preferencias de los estudiantes se escuchan frecuentemente en las aulas de clase, mediante las discusiones que tratan sobre dibujos animados, deportes, series,

telenovelas entre otros, y esto se convirtió en un punto a favor para la aceptación de esta nueva propuesta de evaluación.

David Ausubel: este autor indica claramente que su teoría se aplica solamente a la recepción (expositivo) que aprenden en las escuelas. Se distingue de recepción aprender de memoria y aprendizaje por descubrimiento, la primera porque no implica la subsunción (es decir, textos que tienen sentido) y la segunda porque el estudiante debe descubrir información a través de la resolución de problemas. Un gran número de estudios se han realizado sobre los efectos de los organizadores previos en el aprendizaje.

Mediante las preferencias de los jóvenes, se diseñaron una serie de problemas del medio, donde el estudiante descubrió los conceptos que había aprendido en el proceso de aprendizaje. El estudiante le encuentra un sentido a las ciencias básicas cuando puede relacionar directamente las temáticas con el medio en que interactúa. Para desarrollar la teoría de Ausubel es necesario tener las ideas clara del tema a explicar y a partir de estas empezar a detallar y concretar, por eso es importante manejar material que le permita al estudiante hacer comparaciones, hacer sus propias síntesis y dar sus conclusiones.

Jean Piaget: Aplicando la teoría de Piaget en los resultados de recomendaciones específicas para una determinada fase del desarrollo cognitivo. Por ejemplo, con los estudiantes en la etapa sensorio motora, los docentes deberán tratar de proporcionar un ambiente rico y estimulante con objetos de sobra para jugar. Por otra parte, con los estudiantes en la etapa operacional concreta, las actividades de aprendizaje deben incluir los problemas de clasificación, ordenamiento, ubicación, conservación usando objetos concretos. Jugando se puede inducir al estudiantado a muchos conceptos de la matemática de una manera muy divertida, donde se maneja la estructura del constructivismo de Piaget.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA

Este trabajo de investigación se desarrolló mediante una investigación mixta, ya que se realizó un proceso cualitativo sobre los gustos y opiniones de los estudiantes acerca de la evaluación, y posteriormente se diseñaron las evaluaciones matemáticas lúdicas que fueron aplicadas y cuantificadas, y así se probó que, mediante una variación y transformación de los métodos de evaluación, el rendimiento académico puede mejorar significativamente.

Tipo de investigación: Mixta

“Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

Los métodos de investigación mixta son la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno. Éstos pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales (“forma pura de los métodos mixtos”). Alternativamente, estos métodos pueden ser adaptados, alterados o sintetizados para efectuar la investigación y lidiar con los costos del estudio” (Sampieri, Fernández, Bautista, 2010, p.546)

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se siguieron las siguientes fases

FASE 1: CONSULTAS DE RESULTADOS CON EVALUACIONES FORMALES Y ENCUESTAS PARA LOS ESTUDIANTES

En esta fase se tomaran los reportes de notas de grado quinto, sexto y undécimo de las dos jornadas del Colegio Rodolfo Llinás, y se cuantifico el nivel de desempeño del estudiantado, posteriormente se realizó encuestas en base a las preferencias de los estudiantes, se tuvieron en cuentas los dibujos animados, las películas, las series, los juegos de consola, los juegos de internet, las redes sociales, la música, deportes, etc.; y así las evaluaciones matemáticas están enfocadas en lo que le gusta a los estudiantes y de cierta forma le encuentren sentido a lo que están aprendiendo.

FASE 2: SELECCIÓN DE TEMÁTICAS, ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA Y LOGROS, PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN

Durante cada año lectivo, los docentes de las diferentes áreas, realizan la programación de las temáticas a trabajar durante los periodos establecidos, además deben incluir ítems importantes como los estándares básicos de competencia, logros, método, medios y evaluación. Así se lleva una secuencia en la construcción del conocimiento. Cuando al estudiantado esta en grado quinto durante los dos primeros periodos se les enseña temáticas como la teoría de conjuntos, Números Naturales y en los dos últimos periodos las temáticas de Geometría, Estadística, Números Fraccionarios y decimales, entonces se decidió trabajar con las temáticas de geometría donde se escogieron las definiciones y teoremas matemáticos a evaluar; en grado sexto se evaluó las temáticas de estadística, y grado undécimo la temática de Limites de una función, todo esto realizado de acuerdo a los estándares básicos de competencia del Ministerio de Educación Nacional.

FASE 3: DISEÑO DE LAS EVALUACIONES DE LAS TEMÁTICAS SELECCIONADAS

Esta fase consistió en la realización del diseño de evaluaciones matemáticas lúdicas, teniendo en cuenta las temáticas seleccionadas. Cada evaluación consta de la combinación de las estrategias metodológicas tratadas en la fundamentación teórica, pero orientada a la aprobación de los estándares y logros planteados, a través de situaciones problema relacionadas con los temas preferidos del estudiantado, pero sin perder el rigor matemático. En esta fase fue importante tener en cuenta todos los detalles, para que la aplicación de ésta sea un éxito.

FASE 4: APLICACIÓN DE LAS EVALUACIONES SELECCIONADAS Y RECOLECCIÓN DE DATOS

Las evaluaciones matemáticas lúdicas fueron aplicadas en el Colegio Rodolfo Llinás, durante el transcurso del tercer y cuarto periodo del año lectivo. Durante esta fase se recolectaron las notas de la heteroevaluación, autoevaluación y coevaluación; se tuvieron en cuenta todas estas formas de evaluación, ya que fue importante conocer las valoraciones y opiniones todos los participantes que validaron este trabajo de investigación.

FASE 5: ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Esta fue la fase final de este trabajo de investigación, y mediante los conceptos estadísticos, se probó cuantitativamente la efectividad del diseño de las evaluaciones lúdicas matemáticas aplicadas en el Colegio Rodolfo Llinás. Y se probó lo que se pretendía con este trabajo de investigación.

CAPÍTULO 3

DISEÑO DE LAS EVALUACIONES MATEMÁTICAS LÚDICAS

3.1 EVALUACIÓN MATEMÁTICA LÚDICA: COMPETENCIA GEOMÉTRICA



GRADO: Quinto

TEMATICAS

- El polígono y sus elementos.
- Clasificación de polígonos según sus lados y ángulos.
- Triángulo. Tipos de triángulos.
- Rectas y puntos de un triángulo.
- Enunciado del teorema de Pitágoras.
- Concepto de cuadrilátero.
- Tipos de cuadriláteros.
- Circunferencia y círculo.
- Posiciones de dos circunferencias.
- Polígono regular, rectas y puntos principales.

OBJETIVOS GENERAL: Realizar el juego didáctico “Competencia geométrica” para la evaluación de los conocimientos en geometría de los estudiantes que cursen grado quinto.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Comprender el concepto de polígono.
- Reconocer y clasificar los tipos de polígonos.
- Clasificar triángulos según sus lados y sus ángulos.
- Reconocer y dibujar las principales rectas y puntos de un triángulo.
- Comprender el concepto de cuadrilátero.
- Reconocer y clasificar los tipos de cuadriláteros.
- Distinguir entre circunferencia y círculo.
- Comprender el concepto de polígono regular.
- Clasificar los polígonos regulares y sus características.

ESTANDARES A EVALUAR

- ✓ Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.
- ✓ Comparo y clasifico objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades.
- ✓ Identifico, represento y utilizo ángulos en giros, aberturas, inclinaciones, figuras, puntas y esquinas en situaciones estáticas y dinámicas.

MATERIALES A UTILIZAR:

- Lápiz
- Tijeras
- Reglas
- Metro
- 10 tableros de madera
- Fichas (Polígonos, circunferencias según su posición)
- Poliedros
- Hojas de papel

- Calculadora
- Listados de estudiantes
- Material de decoración (Bombas, carteles, etc.)

FASE 1: MOTIVACIÓN INICIAL

Bienvenidos al campo geométrico, a lo que le da forma a todo lo que percibimos. Es el momento de que muestres tus conocimientos de esta importante rama de las matemáticas.

¡Diviértete con el tangram!

1. Recorta las fichas del tangram

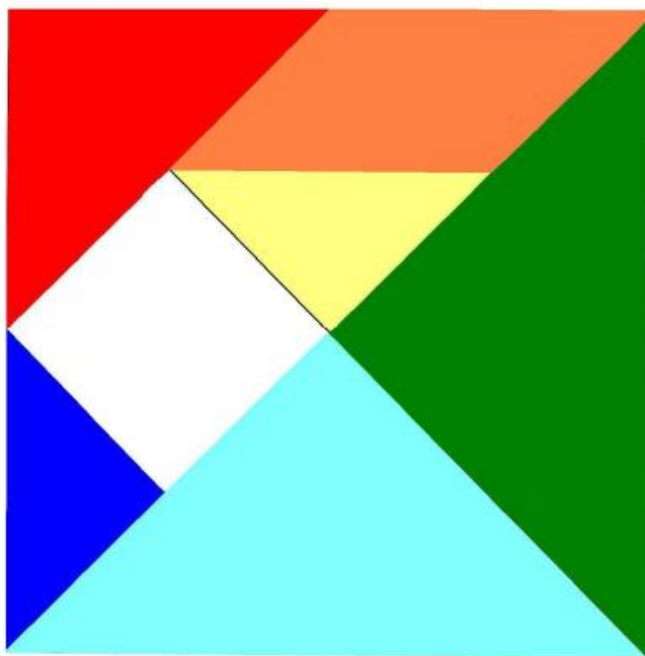


Figura 1. Tangram

2. Construye las siguientes figuras con las fichas recortadas, luego crea 2 figuras y ponles un nombre.

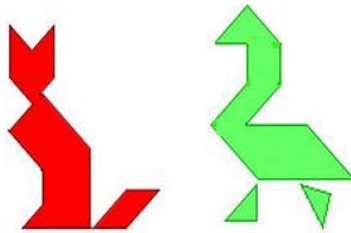


Figura 2. Figuras a construir con el tangram

FASE 2: COMPETENCIA GEOMÉTRICA

La Competencia geométrica es una secuencia de ocho pruebas, donde cada uno de los estudiantes mostrara sus conocimientos en geometría, realizando una secuencia de 8 pruebas. Donde los jurados serán los estudiantes de grado once de la profundización en matemáticas. En el caso de que no se cuente con personas de apoyo, el docente puede aplicar la competencia en 3 secciones, la primera sección de la prueba 1 a la 3, la segunda de la 4 a la 6 y la tercera sección con las pruebas 7 y 8.

Para la realización de la competencia geométrica los estudiantes deberán seguir las siguientes reglas:

- I.** Deberán conformar equipos de 5 integrantes.
- II.** Cada grupo pasara por cada una de las pruebas.
- III.** Para la realización de cada prueba se darán 15 minutos.

- IV. En cada prueba el estudiante deberá resolver lo planteado de forma individual, es de aclarar que la única prueba que resolverán como equipo es la 7, que consiste en hallar el área y perímetro de unos lugares en específicos.
- V. Cada una de las pruebas tiene como valor 10 puntos, en total se calificará sobre 80 puntos.

PRUEBA 1: LLUVIA DE ESTRELLAS

Para esta prueba se requiere de un lugar u objeto de superficie plana, donde se puedan fijar las 12 estrellas construidas de papel bond, fomi y contac. En este reto cada estudiante deberá elegir 2 estrellas y responder las preguntas planteadas. En el grupo de estrellas hay un comodín que dice “Suerte, avanza” el estudiante que la elige obtiene los 10 puntos. Y puede seguir realizando las actividades. A continuación, se muestra el diseño de las estrellas:

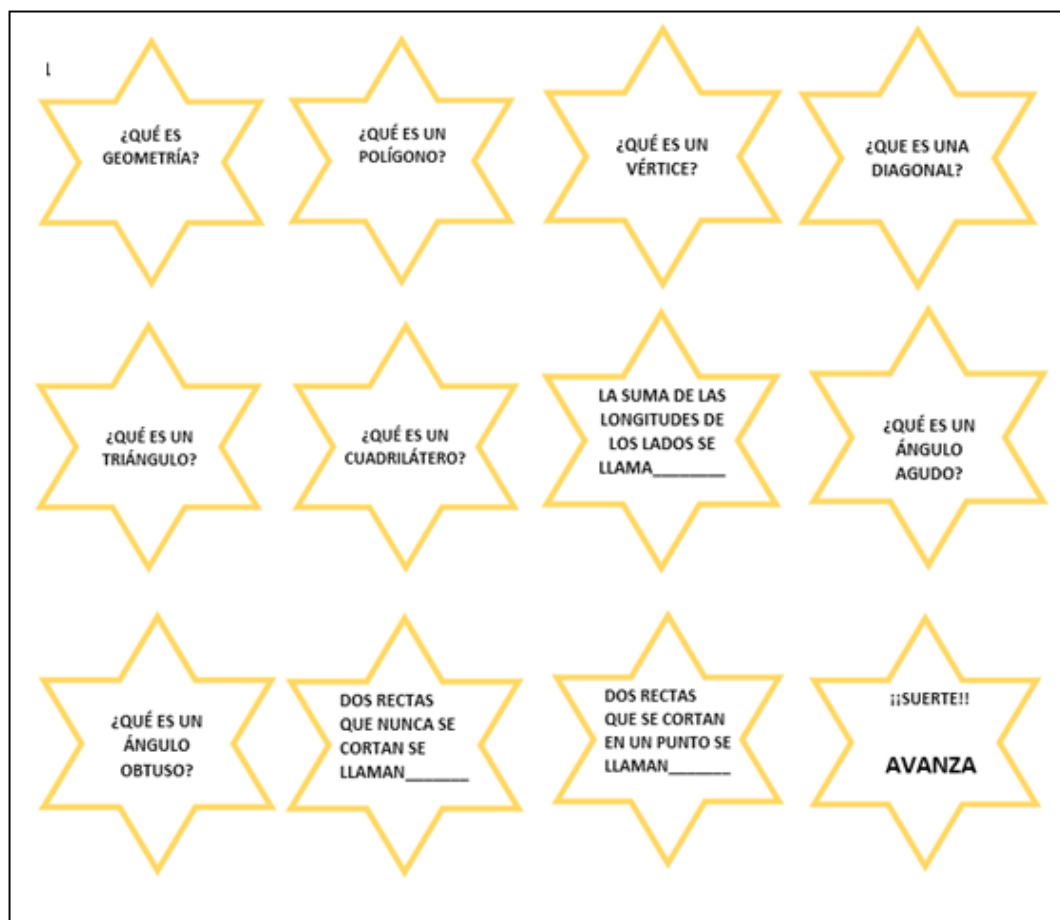


Figura 3. Grupo de estrellas

PRUEBA 2: CLASIFICACIÓN DE POLÍGONOS

En esta prueba, cada estudiante recibirá un tablero de madera que contiene ocho polígonos y un espacio donde deberán colocar la ficha correspondiente a su clasificación. A continuación, se muestran las fichas y el tablero.

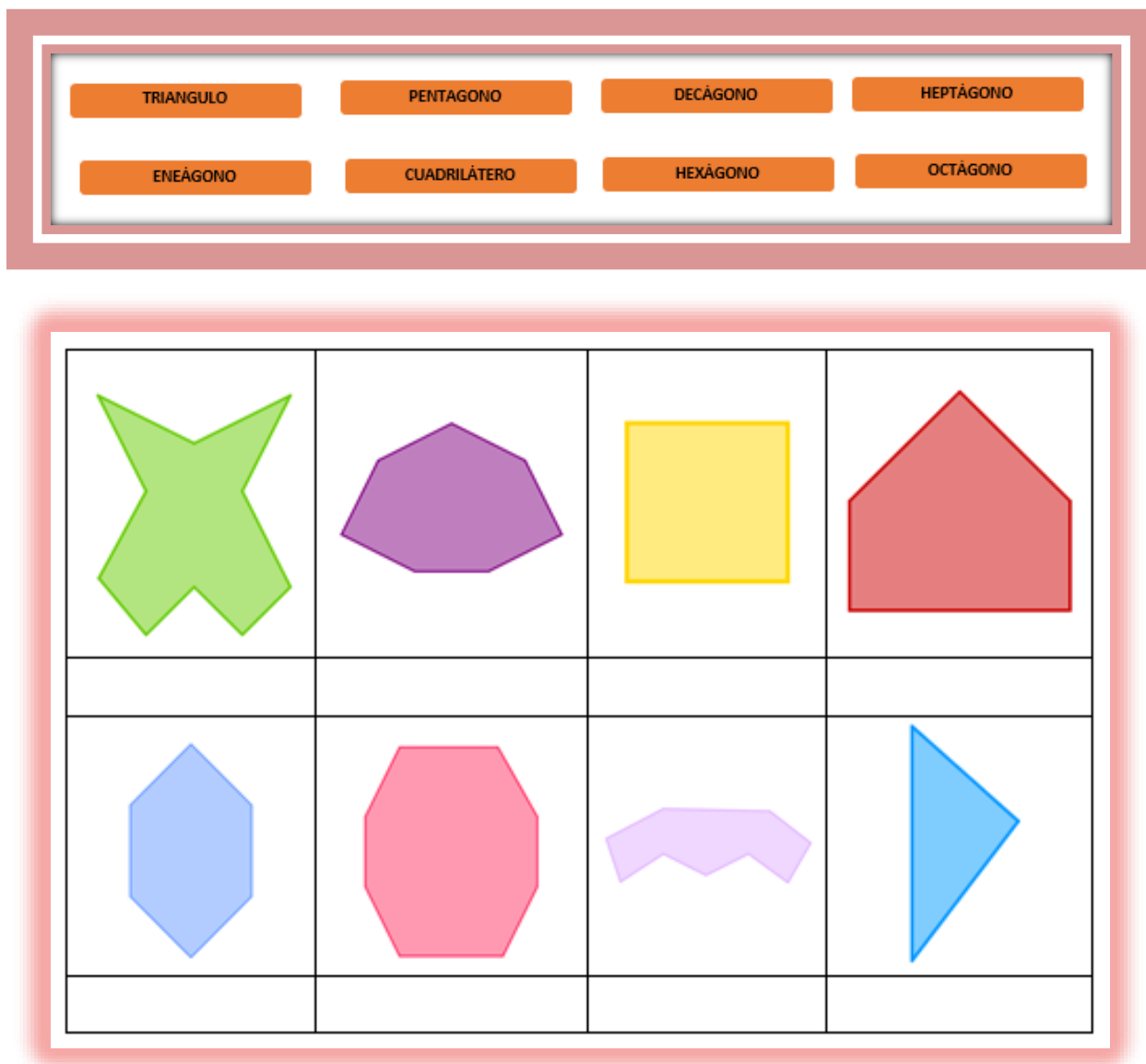


Figura 4. Tablero de clasificación de polígonos y fichas

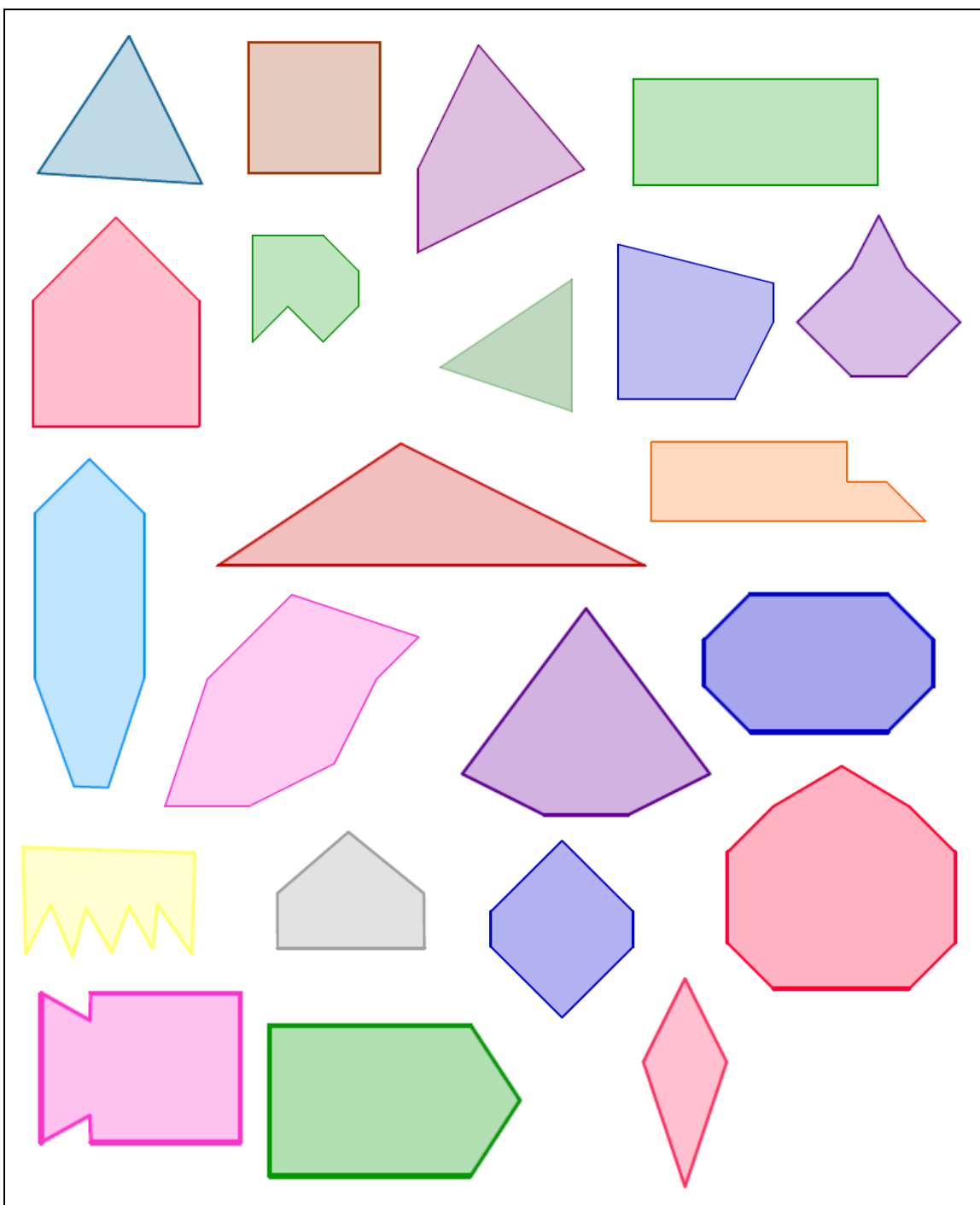
PRUEBA 3: SACA DE LA BOLSA

En esta prueba cada estudiante debe sacar de una bolsa de tela, 3 figuras y contestar lo siguiente:

✓ ¿La figura es un polígono?

- ✓ ¿Cuántos lados, ángulos, vértices, y diagonales tiene?
- ✓ ¿Si la figura es un polígono, es cóncavo o convexo?

A continuación, se muestran las figuras que se podrán encontrar en la bolsa



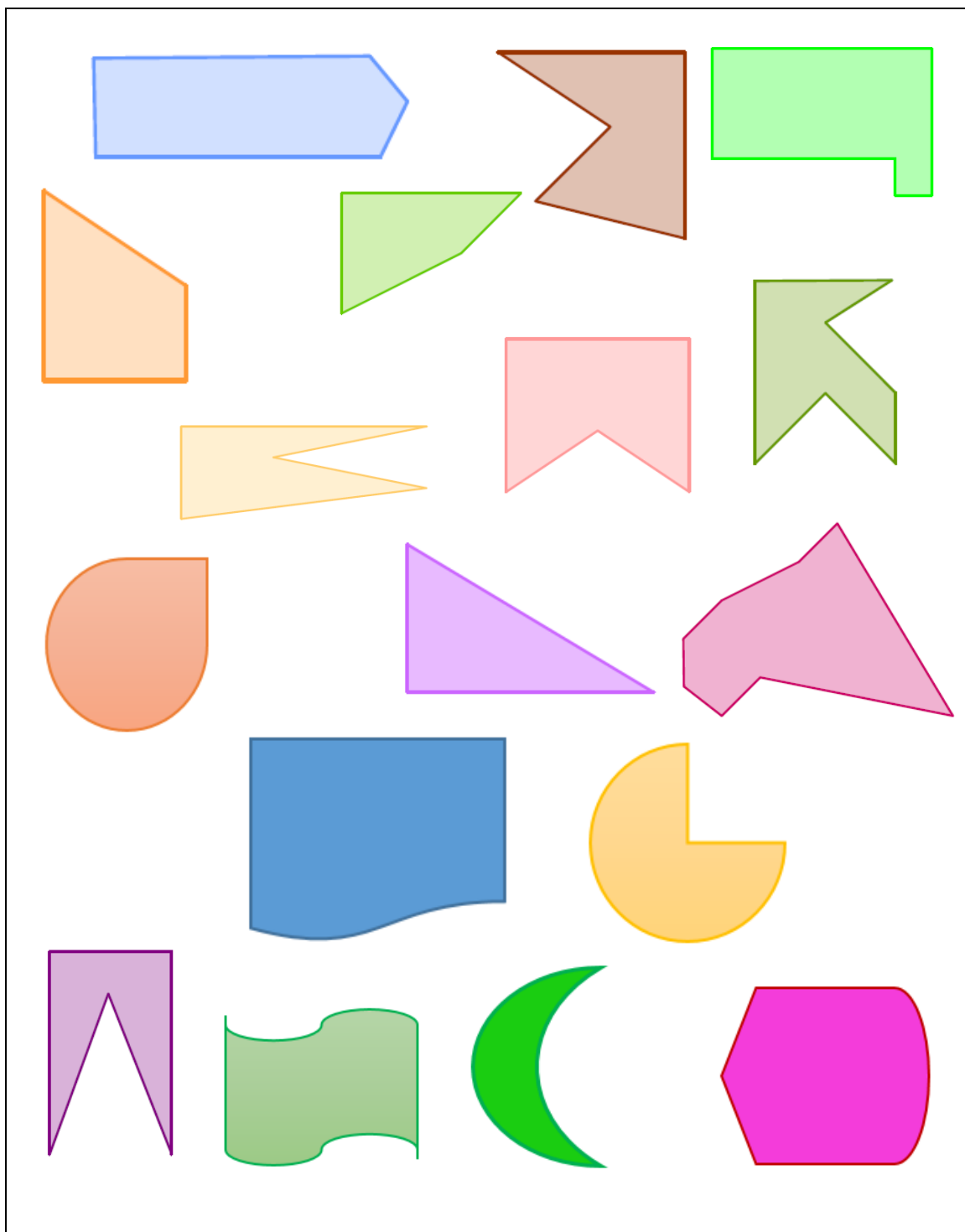


Figura 5. Grupo de polígonos y formas

PRUEBA 4: REPRESENTA CON EL GEOPLANO

En esta prueba cada estudiante deberá elegir un número del 1 al 13, y con la ayuda del geoplano representar la figura.

1. Triángulo rectángulo
2. Triángulo isósceles
3. Triángulo equilátero
4. Triángulo acutángulo
5. Triángulo obtusángulo
6. Triángulo escaleno
7. Cuadrado
8. Rectángulo
9. Rombo
10. Romboide
11. Trapecio rectangular
12. Trapecio isósceles
13. Trapecio escaleno



Figura 6. Geoplano “Didáctica y matemática”

PRUEBA 5: PERIMETRO Y AREA

Esta es la única prueba del recorrido donde los estudiantes deben participar en equipo. Esta prueba consiste en que los estudiantes midan el área y perímetros de lugares determinados, como partes del suelo, la cancha de futbol, el tablero, entre otros; pero estos problemas se plantearan con el menor lenguaje matemático, solo se le pedirá los siguiente. ¿Cuánto mide la línea que limita la figura formada? Y la segunda ¿cuánto vale la región limitada por la línea? Esta prueba se hace con el objetivo, que los estudiantes usen los instrumentos de medida y reconozcan el patrón de longitud, además se pretende que dimensionen y aproximen las medidas de lugares y objetos. A continuación, se muestran las imágenes de algunos lugares que se utilizaron en esta prueba, para tener ideas claras.



Figura 7. Calculo de áreas y perímetros

PRUEBA 6: POLIGONOS REGULARES

Para esta prueba se cuenta con tablero de madera, que contiene 4 polígonos los cuales deben clasificarse con las fichas que dicen la palabra **regular** e **irregular**. A continuación, se muestra el tablero y las fichas que se deben utilizar.

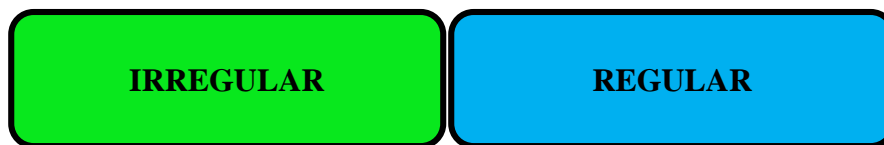


Figura 8. Fichas para la actividad de polígonos regulares e irregulares

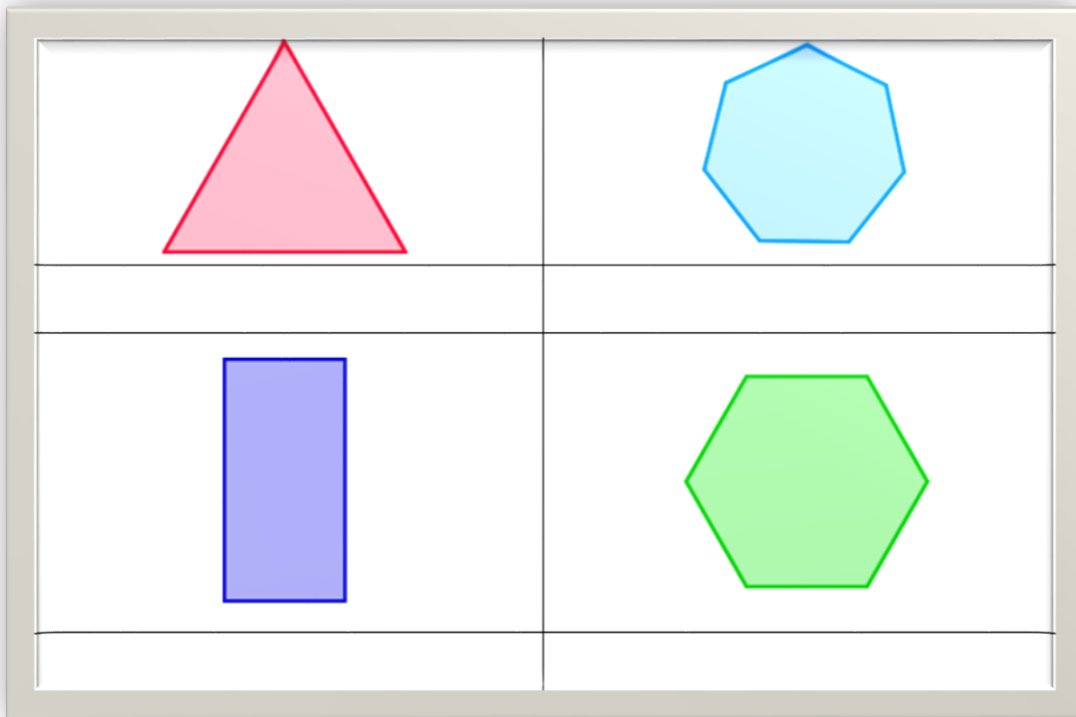


Figura 9. Tablero de polígonos regulares e irregulares

PRUEBA 7: CIRCUNFERENCIA Y CLASIFICACIÓN SEGÚN SU POSICIÓN

Esta prueba está dividida en 2 retos. El primero consiste en dibujar los elementos de la circunferencia y el segundo en la clasificación de las circunferencias según su posición.

RETO 1: ELEMENTOS DE LA CIRCUNFERENCIA

Dibuja en la circunferencia; el radio, el diámetro, una cuerda, una recta tangente, una recta secante.

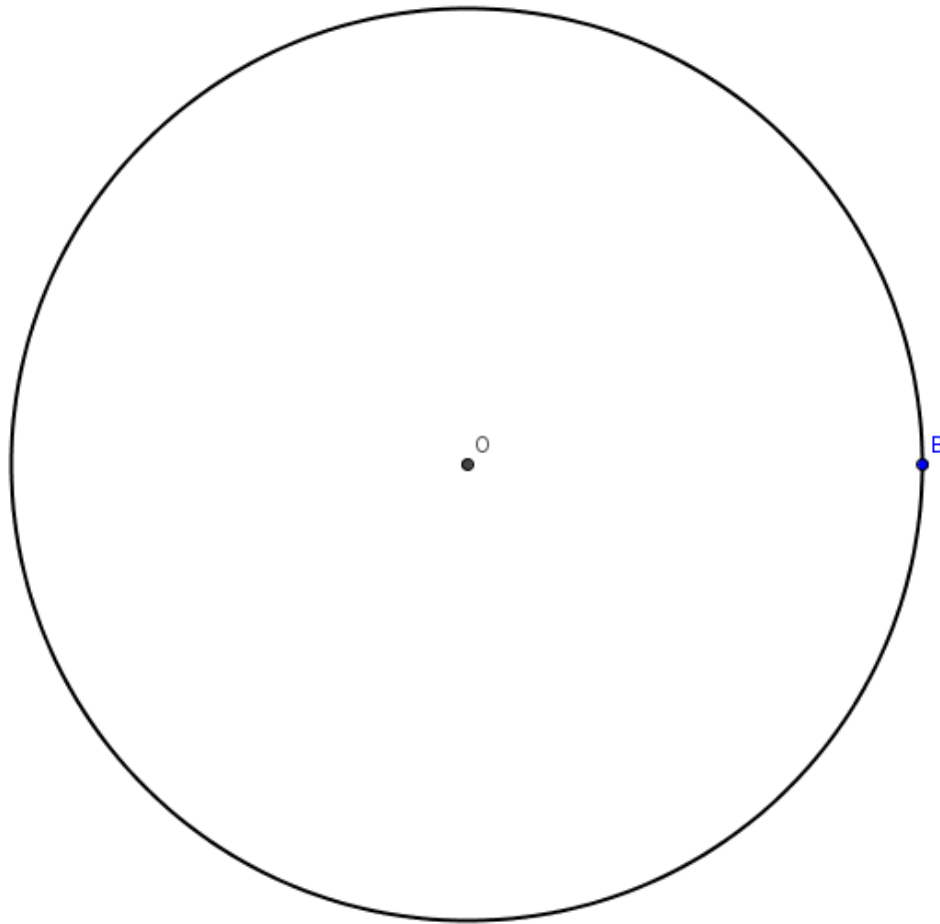
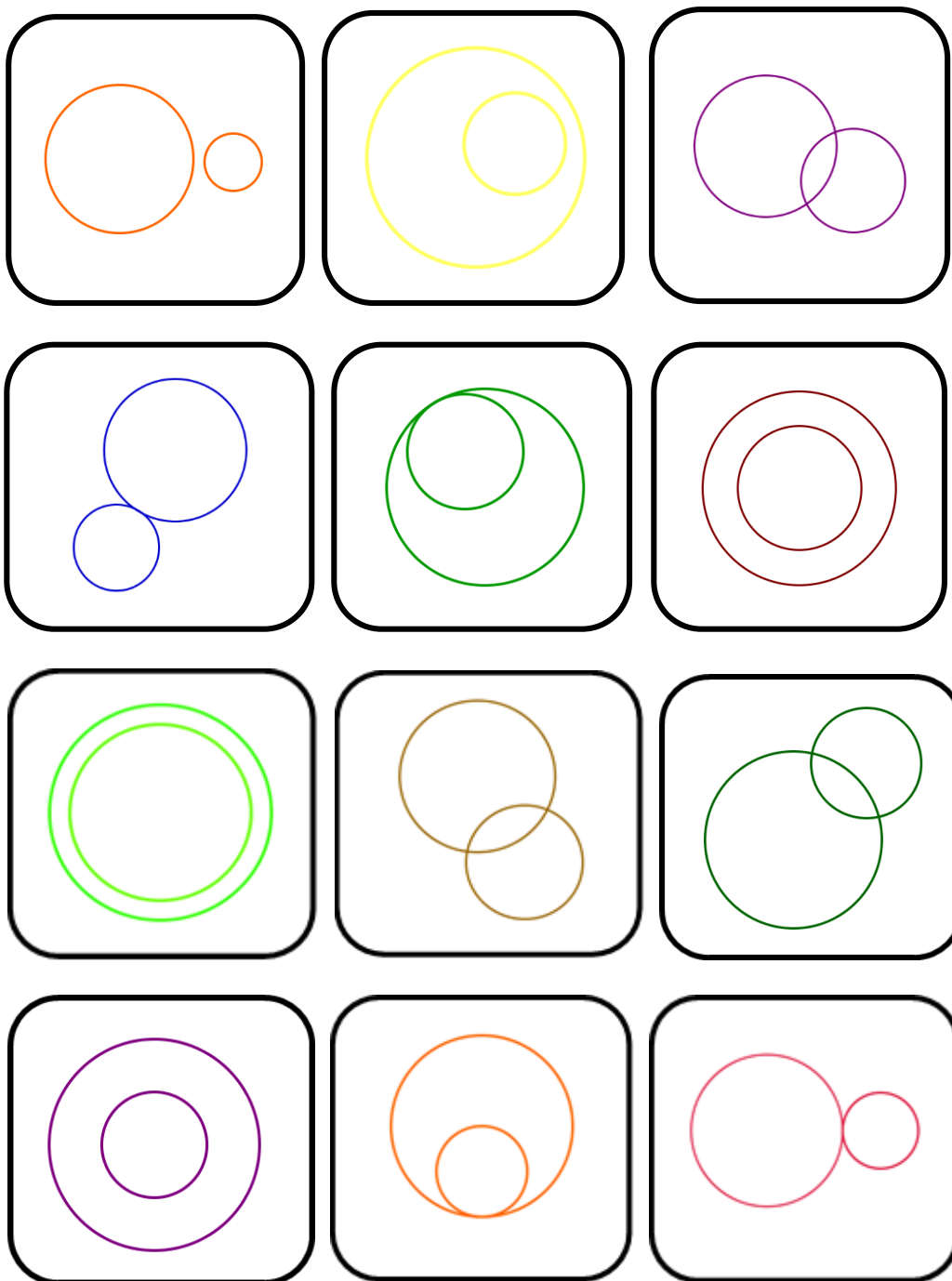


Figura 10. Circunferencia

RETO 2: TAPO

En esta prueba el jurado deberá mostrar cada una de las 18 fichas diseñadas de la clasificación de la circunferencia según su posición, además deberá remarcar un lugar donde los estudiantes debe poner la mano y decir la palabra **TAPO**, y deben decir la clasificación de las circunferencias según su posición, el estudiante que acierte 2 veces esta mecánica supera la prueba. A continuación, se muestra el diseño de las 18 fichas a utilizar.



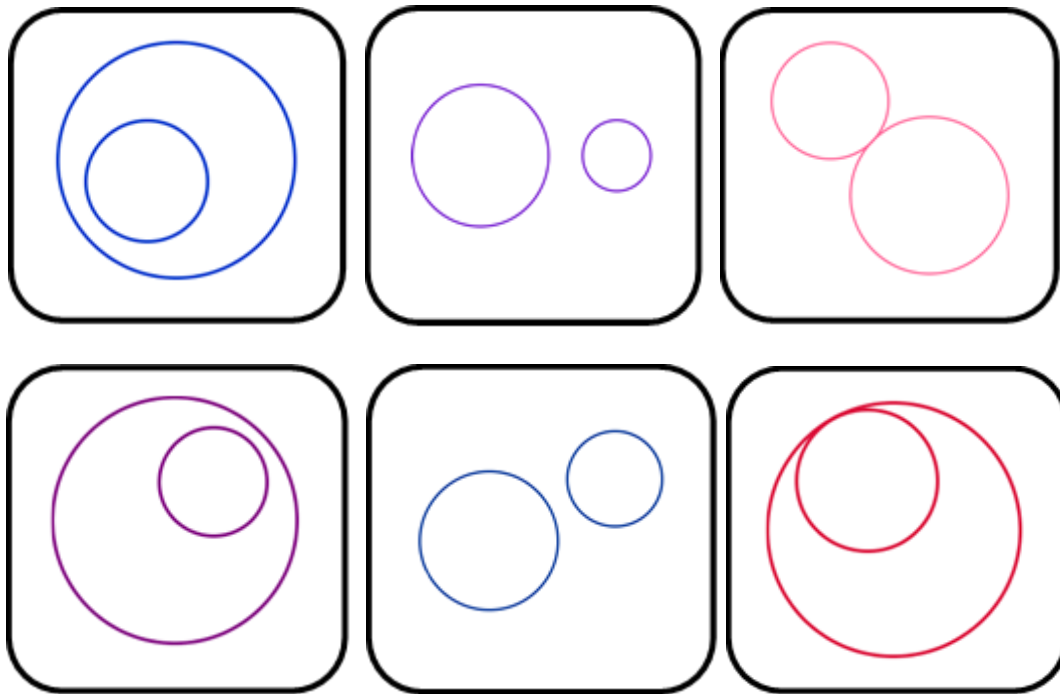


Figura 11. Diseño de tarjetas circunferencias según la posición

PRUEBA 8: POLIEDROS

Para esta prueba se deben utilizar sólidos de madera u otro material resistente, para realizarles una serie de preguntas a los estudiantes sobre las principales características éstos. Para aplicar la prueba, se debe contar con una lista numérica aleatoria de los sólidos que se tengan, preguntarle a cada estudiante 2 números, seleccionar los sólidos elegidos y realizar a los estudiantes las siguientes preguntas.

- ¿El sólido elegido es un poliedro o un cuerpo redondo?
- Diga el nombre del poliedro.
- ¿Cuántas caras tiene el sólido?
- ¿Qué figuras geométricas forman las caras?
- ¿Cuántos vértices tiene el sólido?
- ¿Cuántas aristas tiene el sólido?

- De nuestro medio mencione 2 objetos que tenga forma similar a los sólidos seleccionados.

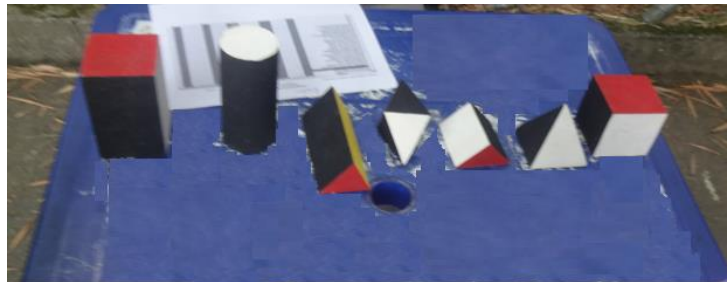


Figura 12. Conjunto de sólidos.

FASE 3: EVALUACIÓN INTEGRAL DEL PROCESO

Al momento de realizar una evaluación integral, es necesario realizar un proceso donde se tenga en cuenta el punto de vista de los estudiantes y para esto se debe realizar los siguientes tipos de evaluación.

Hetereoevaluacion: Para la cuantificación docente – alumno de esta evaluación, cada prueba de la competencia geométrica tendrá un valor de 10 puntos, en total son 80 puntos. El porcentaje que tiene esta valoración es del 80%. La calificación se obtiene aplicando la siguiente formula.

$$\text{Hetereoevaluacion} = \frac{\text{Puntos obtenidos}}{\text{Puntos posibles}} \times (5,0)$$

Autoevaluación: En este proceso el estudiante debe evaluar su desempeño y dar su nota de desempeño en la prueba. El porcentaje que tiene esta valoración es del 20%.

Coevaluación: Este proceso no tiene un valor numérico en el proceso, pero se hace con el fin de mejorar la actividad para una próxima aplicación, por eso es necesario formar una mesa redonda y realizar las siguientes preguntas.

- ¿Cuál es su punto de vista frente a este método de evaluación?
- ¿Cómo le pareció la presentación del material didáctico?
- ¿En qué aspectos debe mejorar esta actividad?

3.2 EVALUACIÓN MATEMÁTICA LÚDICA: CAMINO AL CIELO



GRADO: Sexto

TEMATICAS

- Estadística descriptiva
- Definiciones básicas de estadística
- Media, moda y mediana
- Frecuencia relativa, absoluta y porcentual
- Diagramas circulares

OBJETIVO GENERAL: Aplicar el juego didáctico “Camilo al cielo” para la evaluación de los conocimientos en el área de estadística, de estudiantes que cursen grado sexto.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identifica población y muestra
- Reconoce las variables cuantitativas y cualitativas en un conjunto de datos.
- Registra información en tablas de frecuencias.
- Representa datos en un diagrama de barras, en un pictograma o en un gráfico circular.
- Interpreta la información obtenida de un grupo de datos.
- Determina que técnica de conteo se debe usar para determinar un espacio muestral.
- Determina en qué casos se usan las permutaciones y las combinaciones.
- Aplica la fórmula de probabilidad para determinar la posibilidad de ocurrencia de un evento dado.

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA

- ✓ Comparo e interpreto datos provenientes de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
- ✓ Reconozco la relación entre un conjunto de datos y su representación.
- ✓ Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (Diagramas de barras, diagramas circulares.)
- ✓ Uso medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar comportamiento de un conjunto de datos.
- ✓ Conjeturo acerca del resultado de un experimento aleatorio usando proporcionalidad y nociones básicas de probabilidad.
- ✓ Predigo y justifico razonamientos y conclusiones usando información estadística.

MATERIALES A UTILIZAR:

- Lápiz y Papel
- Calculadora
- Tableros del “Camino al cielo”
- Tarjetas Diseñadas para el juego
- Fichas de parques
- Dados

PRESENTACIÓN

La estadística juega un papel importante en nuestro medio, ya que por medio de ésta se puede probar una teoría, realizar estudios de preferencias sociales, también para mostrar los resultados de un proceso o resultados de empresas, entre otras más aplicaciones, es por eso una necesidad de que las personas desarrollen el pensamiento aleatorio, para así facilitar la comprensión de varias situaciones de este contexto. En las instituciones educativas se han venido desarrollando estas temáticas, por lo general de una manera monótona y donde los estudiantes no muestran un interés por esta importante rama de las matemáticas, de aquí surge la necesidad de plantear estrategias diferentes para abordar estos procesos.

En este trabajo se plantea la evaluación matemática lúdica “**Camino al Cielo**” para evaluar los conceptos de estadísticas que se deben enseñar en grado sexto. Para la aplicación de esta se deben seguir las siguientes fases.

FASE 1: MOTIVACION INICIAL

Reto estadístico

Para la dinámica se debe contar con un palo, pintado en las puntas de color rojo y azul respectivamente y seguir los siguientes pasos:

1. El grupo de trabajo debe formar un círculo
2. El docente debe hacer girar el palo
3. El estudiante a la que se dirija la punta azul deberá ponerle un reto estadístico al que quede señalado por la punta roja
4. Permanentemente los estudiantes deberán ir rotando para variar los retos.

FASE 2: CAMINO AL CIELO

El juego didáctico el “**Camino al Cielo**” es un juego para máximo 6 jugadores, que consiste en realizar un recorrido en un tablero con 35 casillas, en repetidas oportunidades se encontraran con las casillas que tienen la letra C, I, P; entonces el estudiante debe tomar una de las tarjetas del conjuntos correspondientes, que contienen ejercicios sobre los conceptos estadísticos y así muestren sus conocimientos en este importante tema. Ganará el estudiante que cumpla adecuadamente las siguientes instrucciones y complete el recorrido.

Instrucciones del juego

1. Cada estudiante seleccionara una ficha, luego tendrán la oportunidad de lanzar los dados tres veces hasta obtener una presada (pares).
2. Una vez obtengan la salida, cada estudiante solo lanzara un dado y recorrerá los espacios que indique el valor este, si cae en una casilla que tenga la letra de **C**, el jugador debe realizar un ejercicio de tipo conceptual; si cae en la letra **I**, el jugador debe realizar un ejercicio de tipo interpretativo; si cae en la letra **P**, el estudiante debe realizar un ejercicio de tipo procedimental, para cada ejercicio el jugador cuenta con máximo un minuto y medio. Si resuelve bien el ejercicio, se mantiene en la casilla que avanzó, de lo contrario deberá volver a su posición inicial antes del lanzamiento.

3. Para este juego es necesario tener a los mejores estudiantes en el proceso de enseñanza de estadística y repartirlos en los grupos de trabajo, para que sirvan juez; sin embargo, el docente debe estar pasando por los grupos y verificar los resultados. Para el registro de los resultados se debe tener la lista de participantes, y cada que caigan en una casilla para resolver ejercicios, deben registrar si lo resolvió bien o mal con un chulo o una equis respectivamente.
4. Si un jugador alcanza a otro, éste deberá devolverse a la **SALIDA** y volver a iniciar al juego.
5. El ganador del juego será el jugador que complete el recorrido, si ningún estudiante completa el recorrido, ganará el jugador que más haya avanzado.

A continuación, se muestran los diseños del tablero y las tarjetas.

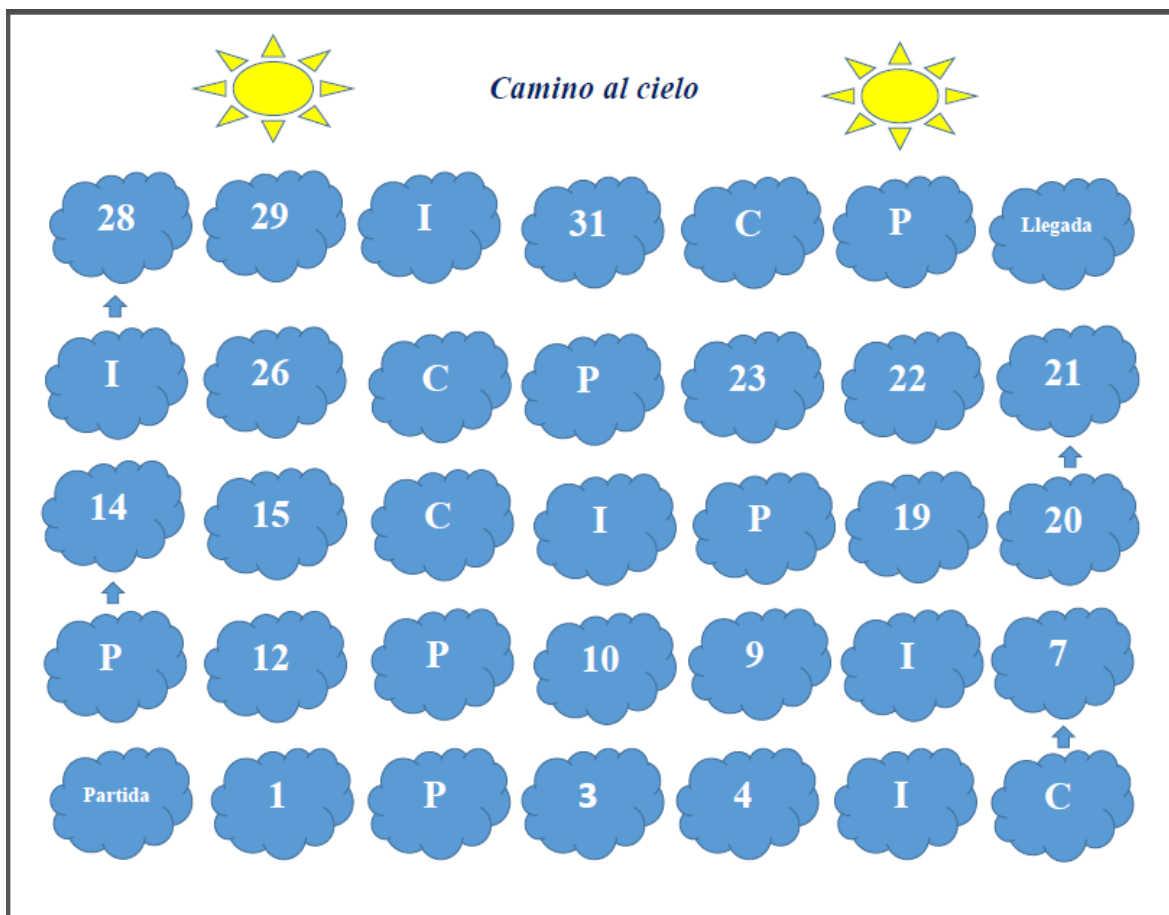


Figura 13. Tablero Camino al Cielo

Tarjetas conceptuales

Estas tarjetas están diseñadas para que los jugadores respondan preguntas de tipo conceptual, esto con el fin de que los estudiantes manejen los conceptos básicos de estadística.

¿Qué es estadística?

¿Qué es población?

¿Qué es muestra?

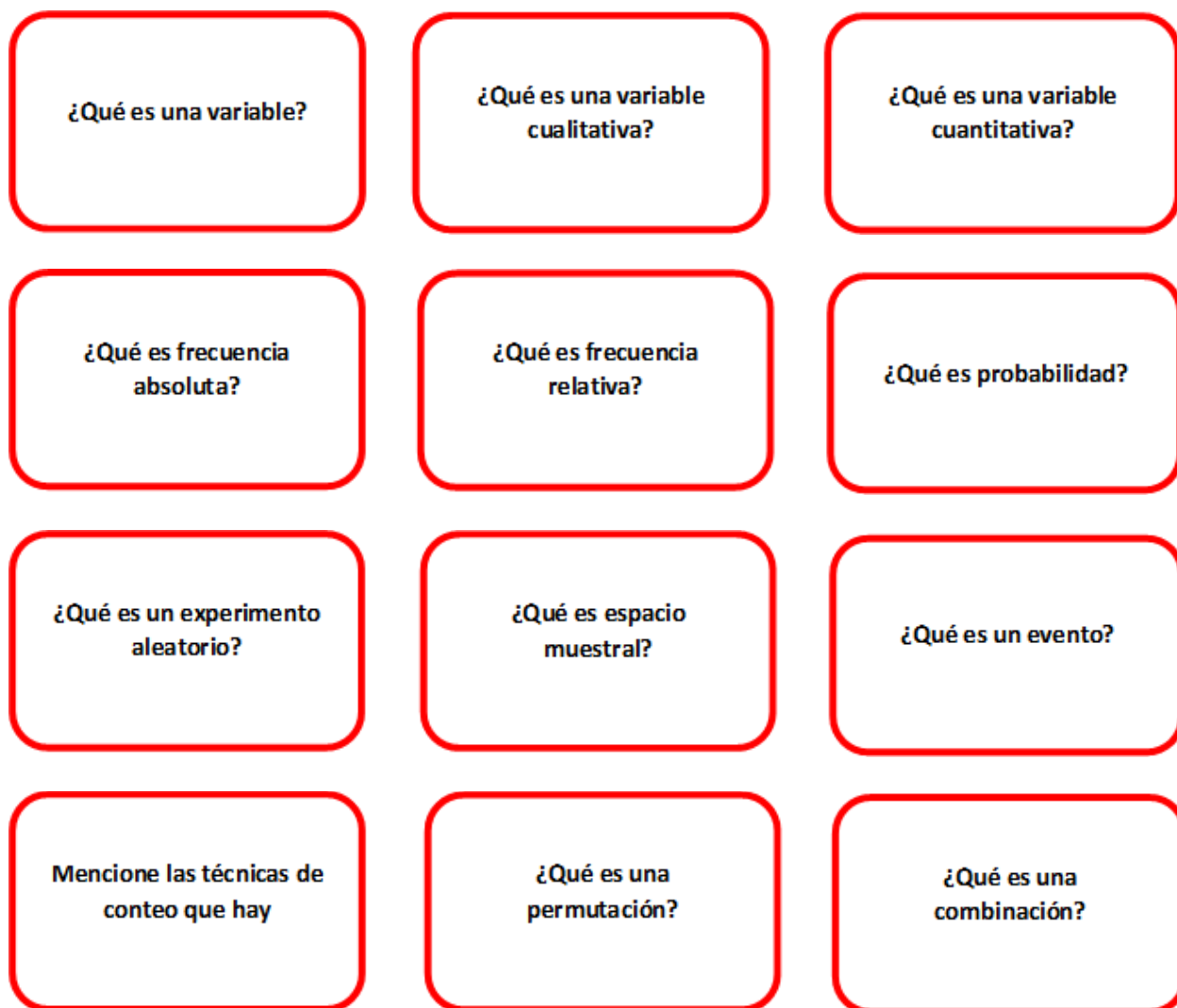


Figura 14. Diseño de tarjetas de tipo conceptual

Tarjetas interpretativas

Para el diseño de estas tarjetas, se simuló encuestas enfocadas en las preferencias de los jóvenes. Esto con el fin, de que los estudiantes interpreten diferentes tipos de gráficas. A continuación, se muestran los diseños.

Red Social Favorita

Se realizó una encuesta en la ciudad de Dosquebradas, preguntando ¿Cuál es su red social favorita? Observa el grafico y responde las siguientes preguntas.

- ¿Cuánto es la diferencia entre Whatsapp y Facebook? R=61
- ¿Entre Facebook y Twitter sobre pasan a Whatsapp? R= Si en 7
- ¿Cuántas personas se encuestaron? R=730

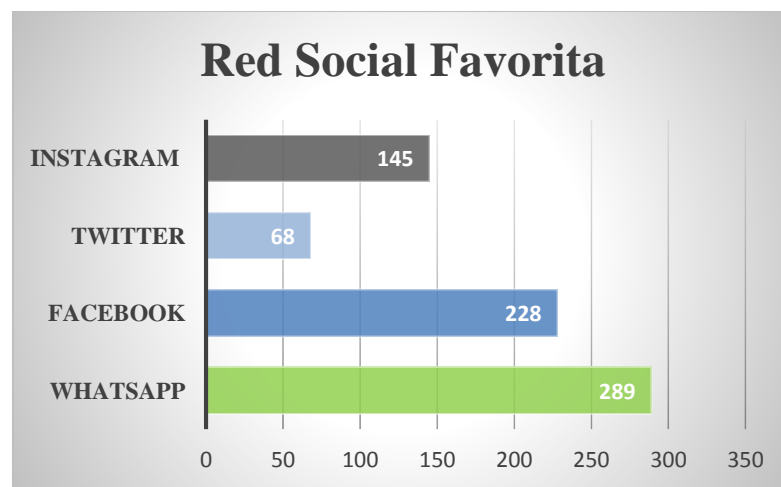


Figura 15. Red Social Favorita

Fichajes más caros del futbol

Estos son los fichajes más caros, registrados hasta el 2.015. Observa la gráfica y responde las siguientes preguntas.

- Hasta la fecha ¿cuál ha sido el fichaje más caro? R=Cristiano y Gareth Bale
- ¿Cuál ha sido el tercer fichaje más caro del futbol? R=Neymar
- ¿Qué futbolista cierra este grupo de los fichajes más caros? R= Edinson Cavani

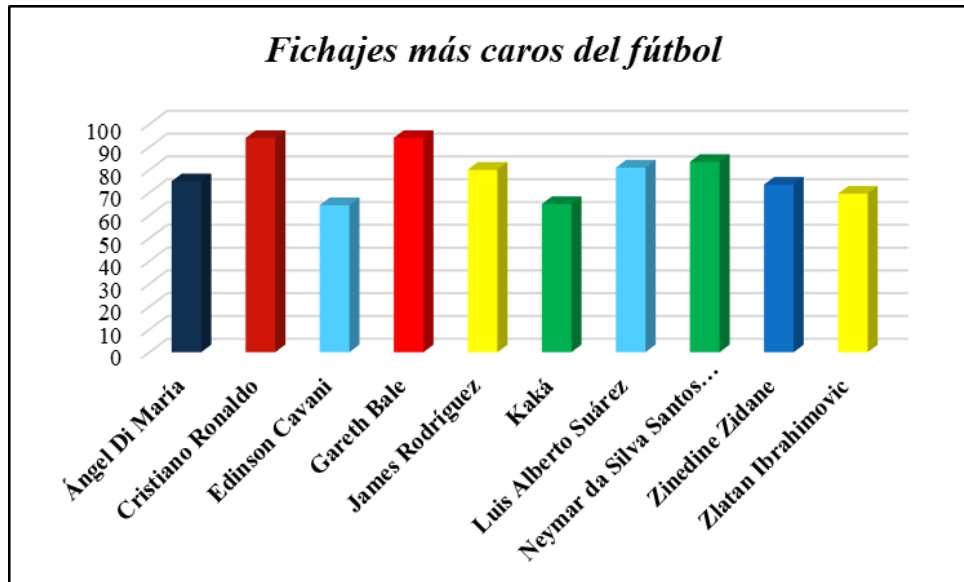


Figura 16. Fichajes más caros del futbol

Asignatura favorita

Se le pregunto a 352 estudiantes del Colegio Rodolfo Llinás, ¿Cuál es la materia preferida? Observa el grafico y responde las siguientes preguntas.

- ¿Entre español y biología sobrepasan más de la mitad de la muestra? R= No, apenas suman el 48%
- ¿Cuál es la tercera asignatura, preferida por los estudiantes? R= Matemáticas
- ¿Cuál es la quinta asignatura preferida por los estudiantes? R= Química

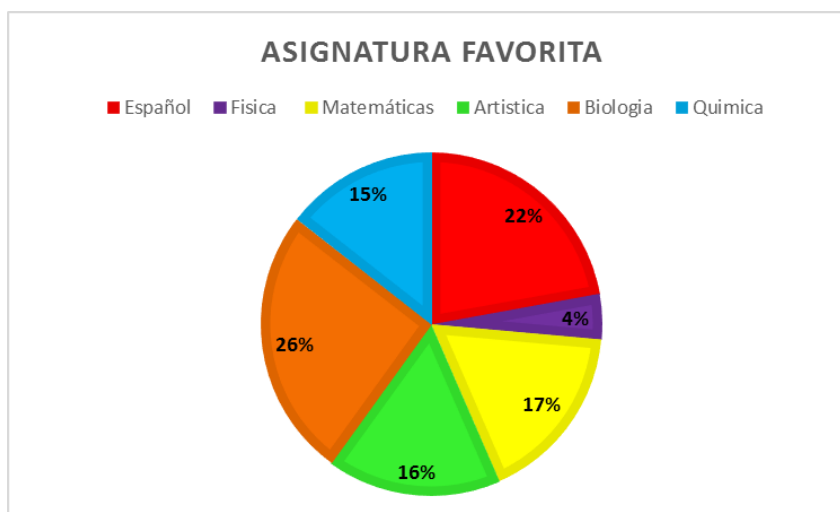


Figura 17. Asignatura favorita

Jugador de fútbol favorito

Mediante una página web de una emisora Colombiana, se hizo una encuesta acerca del jugador favorito de fútbol. Observa el gráfico y responde las siguientes preguntas.

- ¿Quién es el jugador menos preferido? R= Luis Suarez
- ¿Entre Falcao y James, sobrepasaron los 1.800 fans? R= Verdad
- ¿Messi es más preferido que Ronaldo, según la encuesta? R= Falso

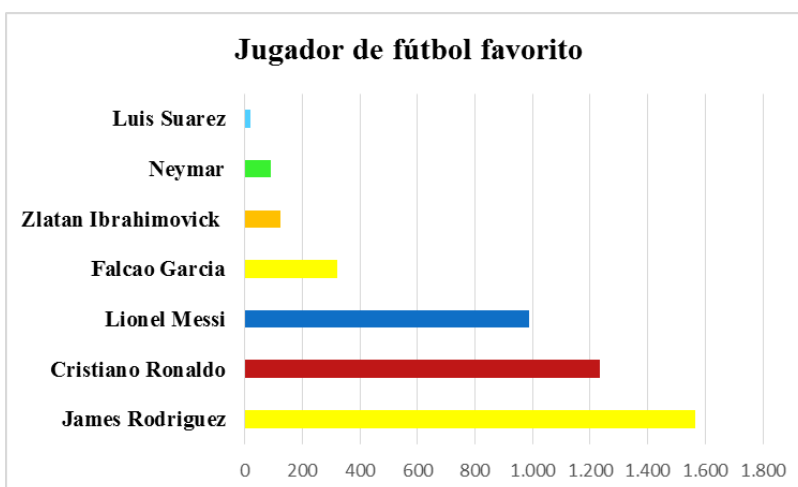


Figura 18. Jugador de fútbol favorito

Deporte Favorito

Se le hizo una encuesta a un grupo de jóvenes de Dosquebradas. Observa el grafico y responde las preguntas.

- ¿A qué valor se aproximó la preferencia del futbol?
- Si se suman votos de los deportes diferentes de futbol, ¿Sobrepasarían este?
- ¿Cuál es el deporte menos preferido?

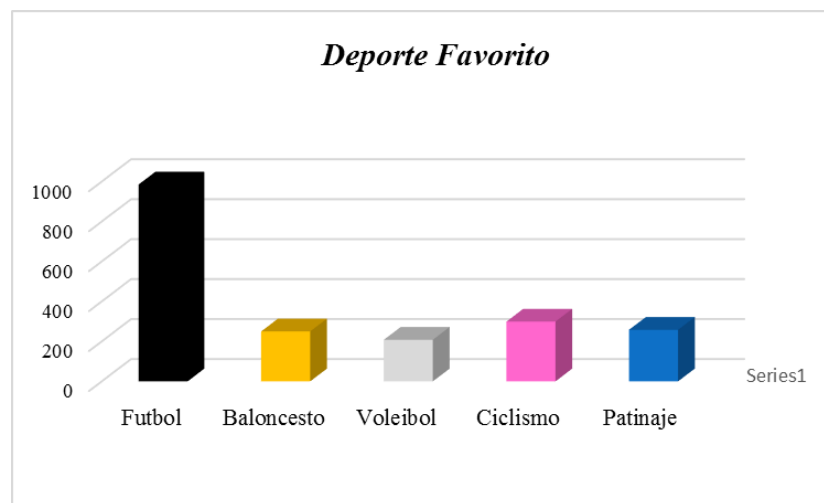


Figura 19. Deporte favorito

Música favorita

Se le pregunto a un grupo jóvenes, ¿Cuál es su género de música favorita? Observa el grafico y responde las siguientes preguntas.

- ¿Cuánto es la diferencia entre el segundo y el tercer puesto?
- ¿El reggaetón dobla la votación del Pop?
- ¿Cuántas personas se encuestaron?

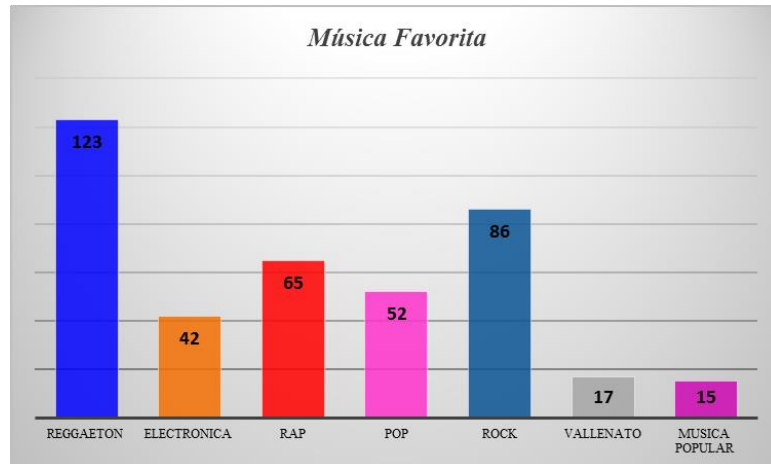


Figura 20. Música Favorita

Equipo del futbol Europeo Favorito

Se hizo una encuesta en la web, preguntando ¿Cuál es su equipo de futbol europeo favorito? Observa el grafico y responde las siguientes preguntas.

- ¿Entre el Barcelona y el Real Madrid sobrepasan los 25.000 votos?
- ¿Cuál es el tercer equipo preferido?
- ¿Entre el tercer y cuarto puesto sobrepasan al primero?

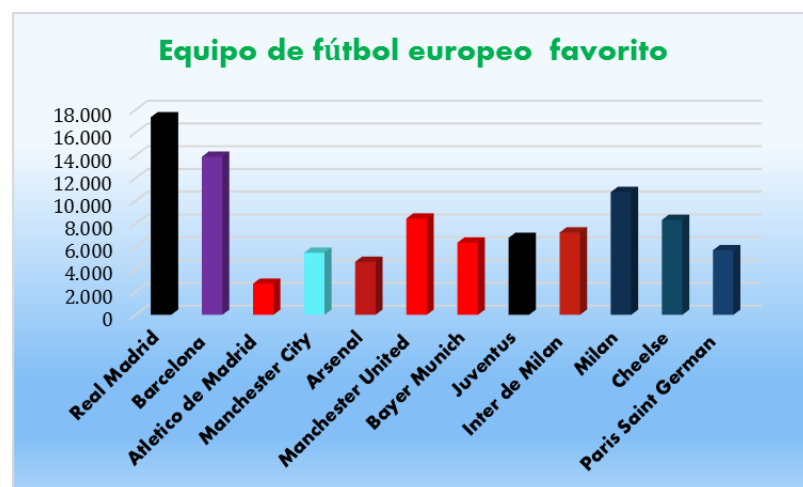


Figura 21. Equipo del futbol europeo favorito

Venta de café al exterior

La siguiente grafica muestra la venta de café de Colombia al exterior en toneladas.

Responde las siguientes preguntas.

- ¿Cuántas toneladas de café vende Colombia a Norte América?
- ¿Cuál es el país que menos compra café, según la muestra?
- ¿Cuántas Toneladas de café exporta Colombia a Italia y Alemania?

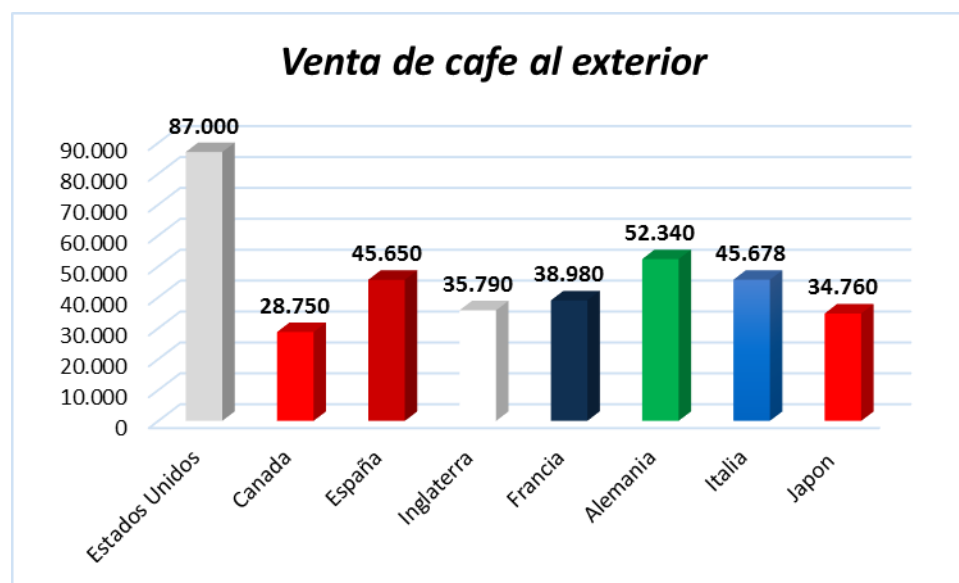


Figura 22. Venta de café al exterior

Imagen del presidente de la república de Colombia

Se hizo una encuesta a un grupo de colombianos, hacer de la favorabilidad de la imagen del Presidente de la Republica de Colombia. Observa el grafico y responde las preguntas.

- ¿La desfavorabilidad del presidente pasa la mitad de la muestra? R=No, solo es el 40%
- ¿Más de un tercio de los encuestados están a favor del presidente? R= Si,

- De al menos 3 conclusiones de este estudio

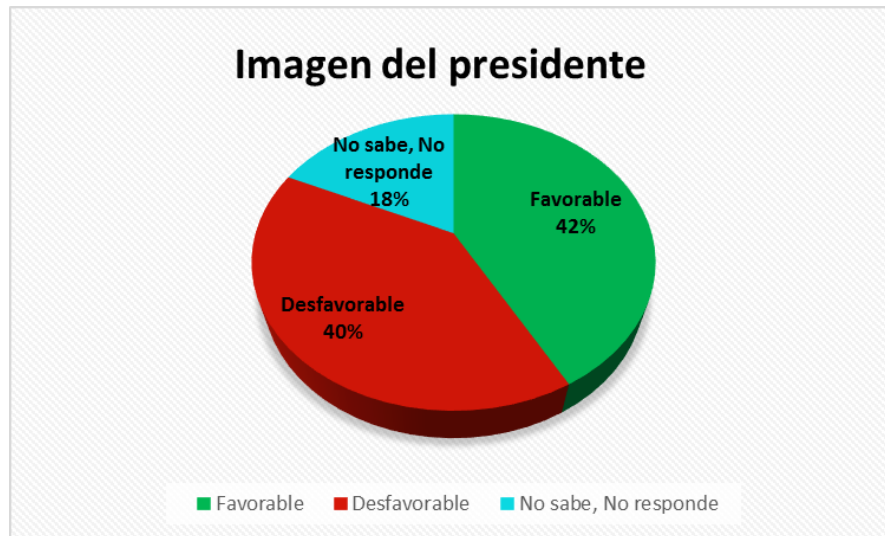


Figura 23. Imagen del presidente

Fruta Favorita

En una frutería se registró a un grupo de personas, la fruta que elegían. El gráfico muestra los resultados. Responde las siguientes preguntas

- ¿Entre la votación del banano y el mango sobrepasan la de la manzana? R=Si
- ¿Cuál es la fruta menos apetecida? R=Naranja
- Ordene las preferencias en frutas de mayor a menor. R= Manzana, Mango, Fresa, Pera, Banano, Guayaba y Naranja.

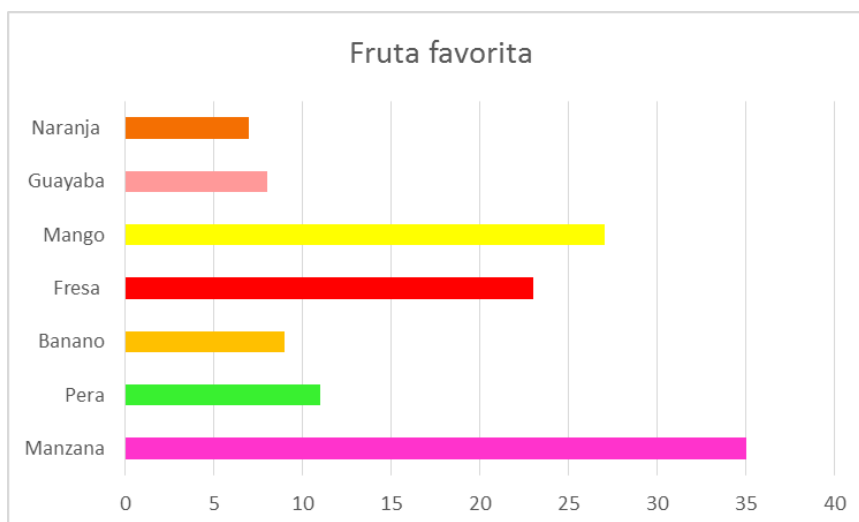


Figura 24. Fruta Favorita

Cantante Urbano Colombiano favorito

Se hizo una encuesta en la web, preguntando ¿Cuál su cantante colombiano de música favorito? El grafico muestra los resultados. Responde las siguientes preguntas.

- ¿Qué porcentaje suman Maluma y J.Balvin?
- ¿Entre Reykon y Pipe Calderón obtienen una quinta parte de la muestra?
- ¿Entre Maluma y Pipe Calderón sobrepasan la mitad de la muestra?

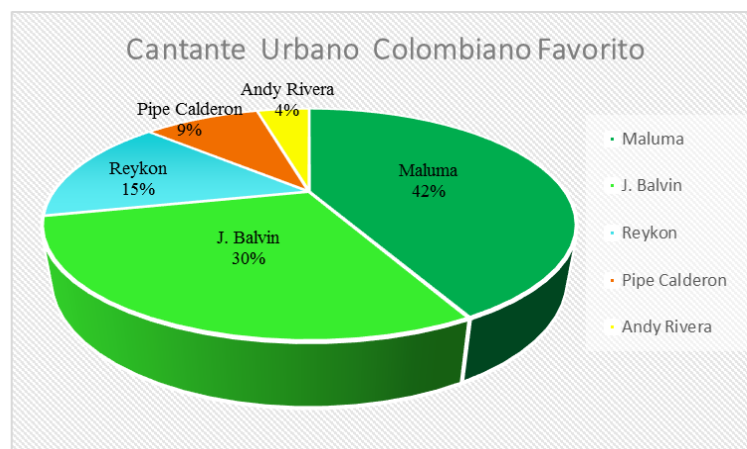


Figura 25. Cantante Urbano Colombiano Favorito

Películas más taquilleras

La siguiente grafica muestra el valor aproximado de las películas más taquilleras, en millones de dólares. Observa el grafico y responde las preguntas.

- ¿Cuánto es la diferencia entre TITANIC y AVATAR? R= 596 millones de dólares
- Entre THE AVENGERS y FURIOUS 7 ¿Superan la recolección que tuvo avatar?
R=si
- ¿Cuánto es la diferencia entre TITANIC y JURASSIC WORLD? R= 520

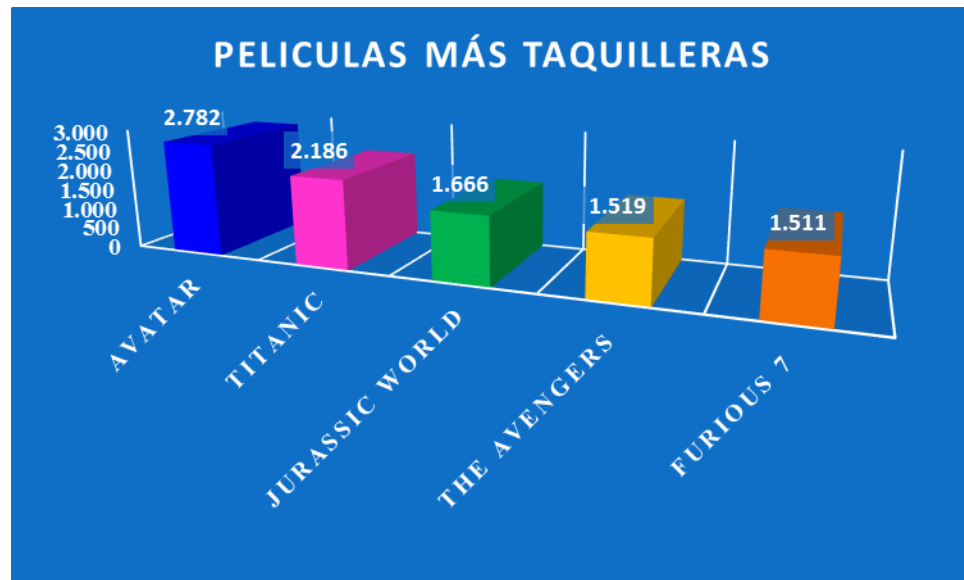


Figura 26. Películas más taquilleras

Canal deportivo favorito

Se le pregunto a 240 personas, usuarios de la televisión privada. ¿Cuál es el canal de deportes favorito? Observa el grafico y responde las siguientes preguntas.

- ¿A qué valor se aproxima la votación por el canal Win Sports?
- ¿El canal ESPN supera la cuarta parte de la votación?

- ¿Cuál es el canal menos preferido, según la encuesta?

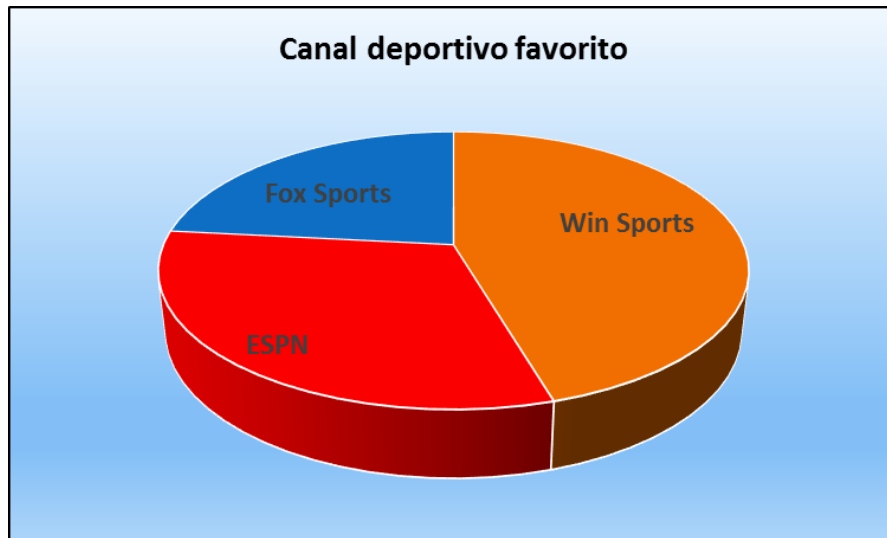


Figura 27. Canal deportivo favorito

Dispositivo electrónico favorito

Se les pregunto a 1.063 personas acerca del dispositivo electrónico favorito. Observa el grafico y responde las siguientes preguntas.

- La votación de las tabletas. ¿Supera el 30% de la votación?
- ¿La computadora supera una cuarta parte de la votación?
- ¿Cuál es el dispositivo electrónico menos favorecido?

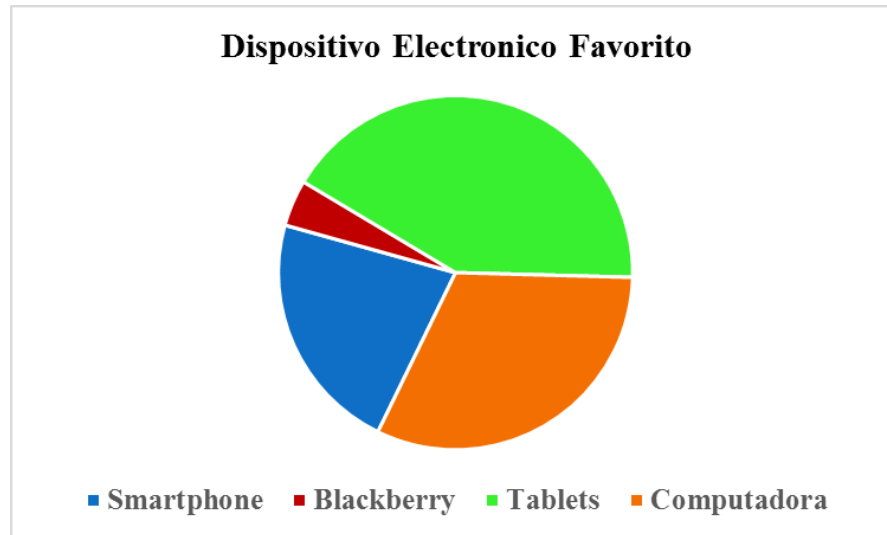


Figura 28. Dispositivo electrónico favorito

Comida rápida favorita

En un establecimiento de comidas rápidas, se registraron los primeros 400 pedidos. Observa el grafico y responde las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las tres primeras comidas más apetecidas?
- ¿Cuál es la comida menos apetecida?
- ¿En qué rango numérico esta la preferencia de las salchipapas?

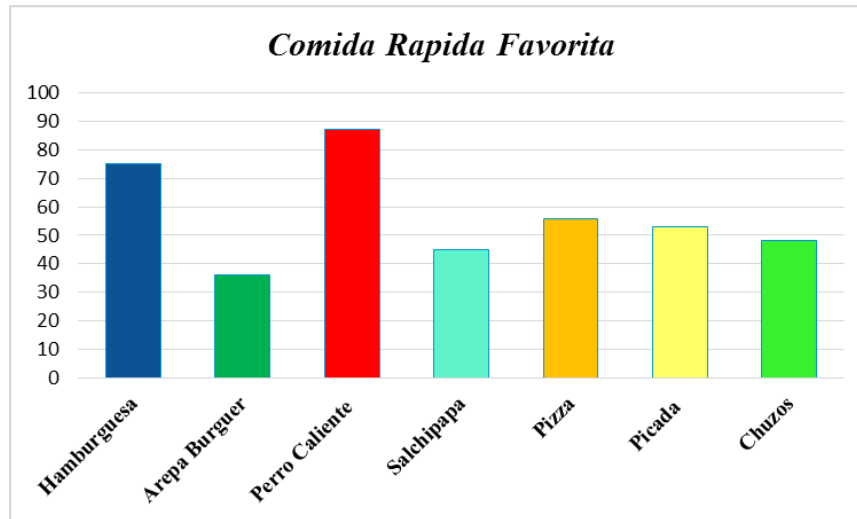


Figura 29. Comida rápida favorita

Carreras del futuro

Se le pregunto a un grupo de expertos, de las diferentes áreas del conocimiento, ¿Cuál será la carrera del futuro? Observa el grafico y responde las preguntas.

- ¿Cuál es la cuarta carrera del futuro, según la encuesta?
- ¿Entre Ingeniería Automotriz e Ingeniería Mecatrónica, superan la votación de Sistemas y comunicaciones?
- De 2 argumentos ¿Por qué ciencias de la salud es la carrera con más proyección hacia el futuro?

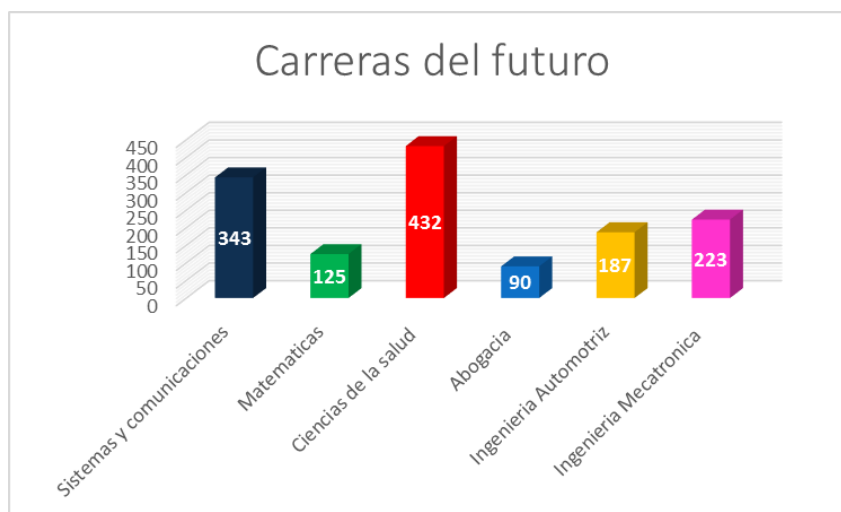


Figura 30. Carreras del futuro

Medio de transporte preferido

Se les pregunto a 2.000 personas. ¿Cuál era su medio de transporte favorito? El grafico muestra las respuestas. Observa el grafico y responde las siguientes preguntas.

- ¿Las motos superan el 50% de la votación?
- ¿Entre el carro y la bicicleta superan la votación de la moto?
- ¿Qué votación obtuvieron las bicicletas?

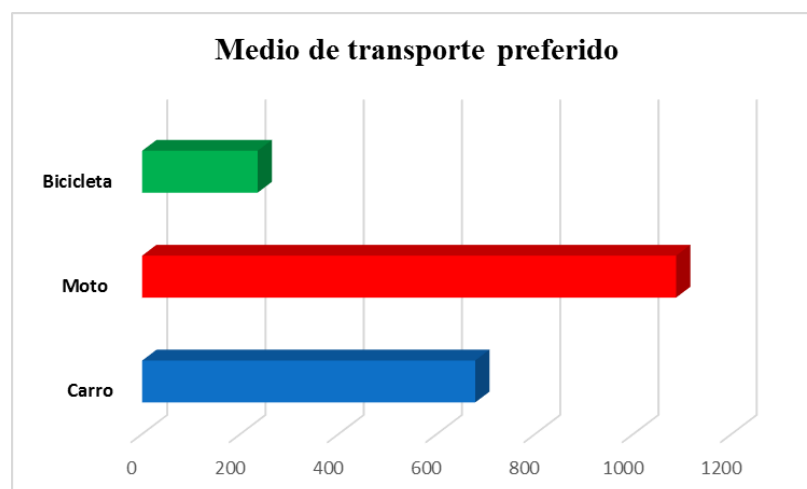


Figura 31. Medio de transporte favorito

Color favorito

Se hizo una a 2.260 personas, preguntando ¿Cuál es su color favorito?, Observa el grafico y responde las siguientes preguntas.

- ¿Cuál es el cuarto color más preferido?
- ¿Qué valor en votos sobrepasa el color rojo?
- Entre el verde y el fucsia, ¿Superan la votación del color azul?

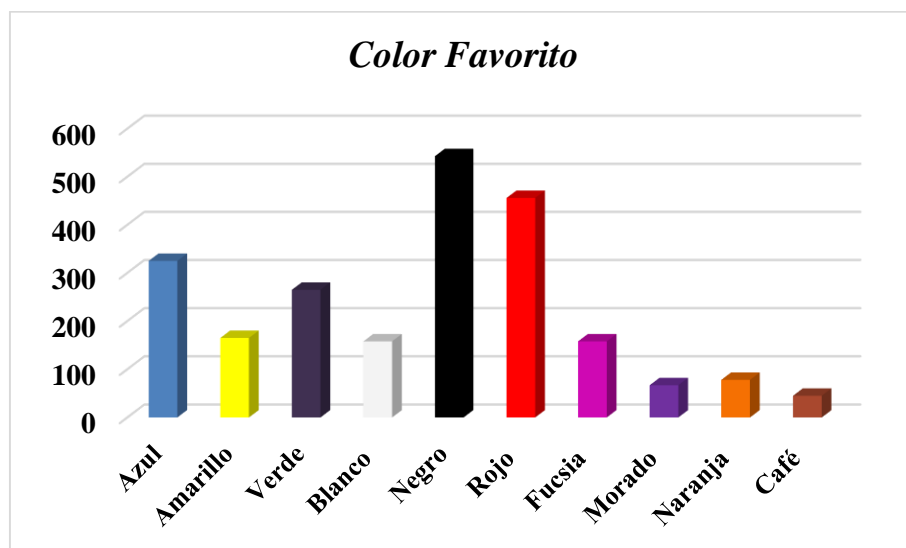


Figura 32. Color favorito

Mascota preferida

Se le pregunto a 500 personas, ¿Qué tipo de mascota prefiere? Observa el grafico y responde las siguientes preguntas.

- ¿La votación por los perros supera el 50%?
- ¿A qué valor se aproxima la votación por las aves?
- De 2 conclusiones de la encuesta.

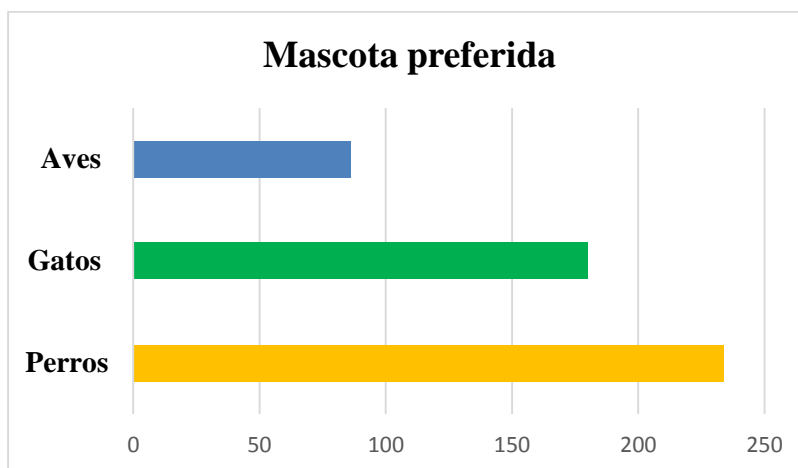


Figura 33. Mascota preferida

Tarjetas de preguntas procedimentales

A continuación, se muestran las tarjetas de tipo procedimental, donde los estudiantes requieren papel, lápiz y en ocasiones calculadora para agilizar los cálculos.

Se les pregunto a 30 mujeres del sector de Bosques de la Acuarela, ¿Cuántos hijos tienen? Estas son las respuestas.

2, 1, 2, 3, 4, 0, 2, 3, 2, 1

3, 1, 1, 4, 2, 0, 3, 1, 2, 1

3, 3, 3, 2, 1, 2, 2, 0, 2, 3

Calcule el promedio de hijos por cada mujer.

Se les pregunto a 20 estudiantes de grado sexto, ¿Qué edad tenían? Estas fueron las respuestas.

12, 13, 12, 13, 13, 12, 12, 12, 12, 13

11, 13, 12, 12, 12, 12, 12, 12, 13, 14

Calcule el promedio de edad en grado sexto.

En la última fecha de la liga Colombiana, estos fueron los goles marcados en cada partido.

4, 2, 0, 1, 3, 4, 2, 1, 3, 4

Calcule el promedio de los Goles por partido en la última fecha.

Estas son las notas formativas de Juanito en el cuarto periodo.

3.1, 4.5, 3.4, 5.0, 4.0, 2.0

Calcule el promedio de las notas formativas.

Esto es lo que se gasta Santiago en la tienda del colegio de lunes a viernes respectivamente.

3.000, 3.500, 2.300, 4.000, 2.500

Calcule el promedio de lo que gasta Juan diariamente.

Se les pregunto a 20 jóvenes de Dosquebradas cuanto le dedican diariamente a las redes sociales. Estas fueron las respuestas en horas.

3, 2, 1, 5, 8, 7, 5, 2, 1, 5

4, 3, 2, 4, 2, 5, 3, 5, 8, 7

Calcule el promedio de tiempo que utilizan los Jóvenes en las redes sociales.

El sueño de muchos jóvenes, es ser futbolista, se consultó la edad de los últimos 20 jóvenes que debutaron en el Fútbol Profesional Colombiano. Estas son las edades.

18,19, 17, 17, 17, 19, 18, 18, 16, 19

18, 19, 19, 19, 19, 18, 18, 17, 19, 17

Calcule la edad Promedio de los debutantes

El precio promedio en consumo agua de los barrios de Dosquebradas, estratos 1, 2, 3 es de 45.675 pesos.
De al menos 2 conclusiones.

De 3 ejemplos de variables cuantitativas

De 3 ejemplos de variables cualitativas

Clasifica las siguientes variables en cuantitativas o cualitativas.

- Comida rápida favorita
- El consumo de energía eléctrica del barrio
- Número de veces que hace ejercicio en la semana
- Marca de zapatos favoritos

Clasifica las siguientes variables en cuantitativas o cualitativas.

- Color preferido en ropa
- Número de goles marcados de un delantero por fecha
- Talla de zapato
- Cantante favorito

¿Cuál es la probabilidad de obtener un número par al lanzar 2 dados?

¿Cuál es la probabilidad de obtener un número primo al lanzar 2 dados?

Halle la mediana de los siguientes datos.

2, 4, 5, 3, 4, 7, 2, 9, 4

Halle la mediana de los siguientes datos.

8, 7, 11, 10, 12, 11, 9, 8, 10, 11, 12

¿Cuál es la probabilidad de obtener un número impar al lanzar 2 dados?

Se realiza una rifa con números de 2 cifras, desde 00 hasta el 99, ¿Cuál es la probabilidad de ganar si tengo 10 boletas?

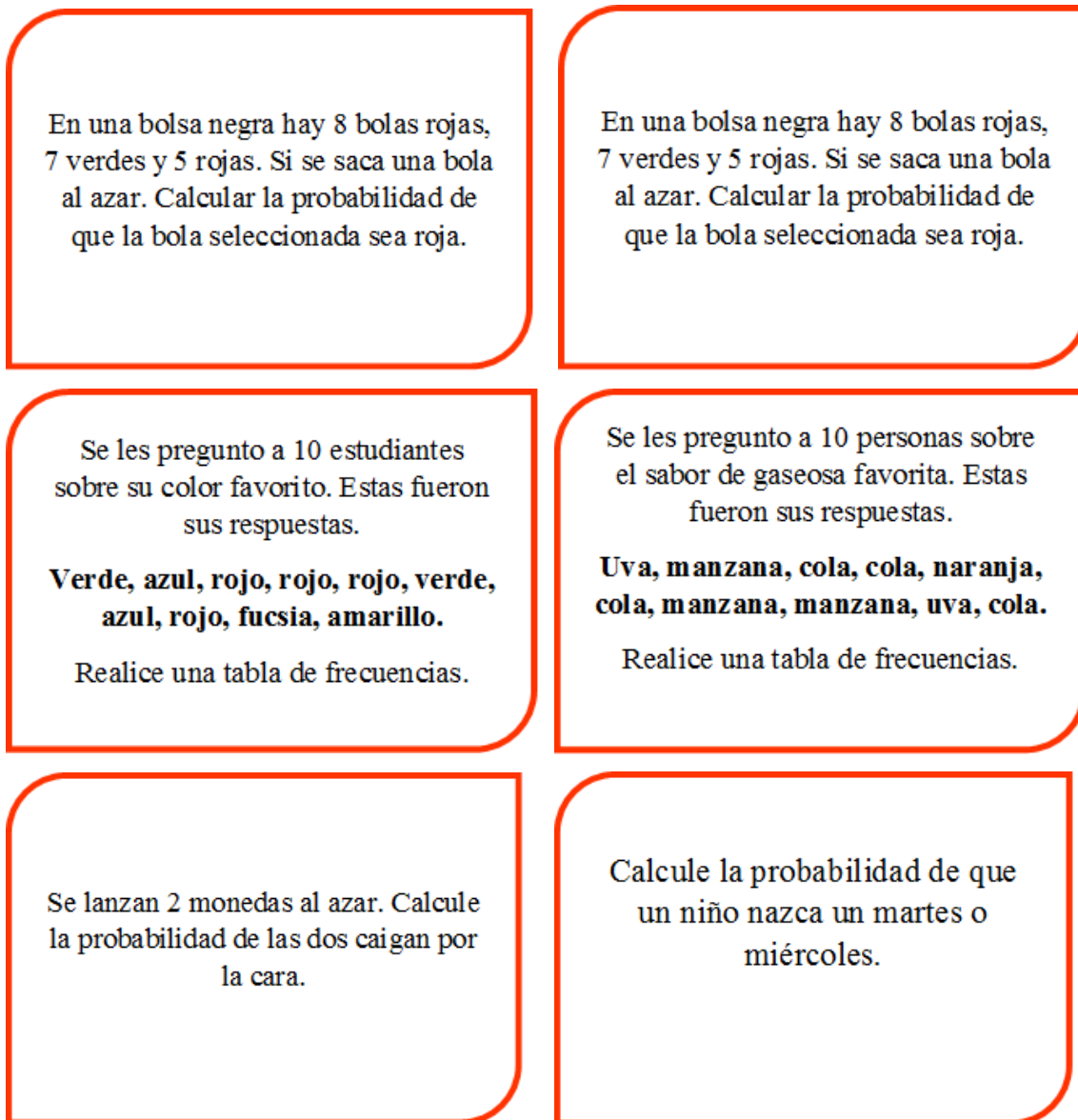


Figura 34. Diseño de tarjetas procedimentales

FASE 3: EVALUACIÓN INTEGRAL DEL PROCESO

Al momento de realizar una evaluación integral, es necesario realizar un proceso donde se tenga en cuenta el punto de vista de los estudiantes y para esto se debe realizar los siguientes tipos de evaluación.

Hetereoevaluacion: Para la cuantificación docente – alumno de esta evaluación, cada que un estudiante caiga en una casilla donde deba resolver un ejercicio, el docente debe calificar éste de 0 a 1. Para la obtención de la calificación total se debe aplicar la siguiente formula.

$$Hetereoevaluacion = \frac{\text{Puntos obtenidos}}{\text{Total de ejercicios resueltos}} \times (5,0)$$

Autoevaluación: En este proceso el estudiante debe evaluar su desempeño y dar su nota de desempeño en la prueba. El porcentaje que tiene esta valoración es del 20%.

3.3 EVALUACIÓN MATEMÁTICA LÚDICA:

“EL LIMITE ES 59”

GRADO: Undécimo



TEMATICAS

- Límites de funciones polinómicas
- Límites Indeterminados
- Límites Racionales
- Límites trigonométricos
- Límites al infinito
- Límites infinitos

OBJETIVO GENERAL: Aplicar el juego didáctico “El límite es 59” para la evaluación del cálculo de diferentes tipos de límites.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Comprender el concepto de límite de una función y las propiedades de los límites.
- Calcular el límite de una función algebraica utilizando las propiedades de los límites.

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA

- ✓ Utilizo las técnicas de aproximación en procesos infinitos numéricos.
- ✓ Analizo las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas y racionales y de sus límites.

MATERIALES A UTILIZAR:

- Lápiz y Papel
- Calculadora
- Tableros del “Limite es 50”
- Tarjetas
- Fichas de parques
- Dados

PRESENTACIÓN

En los cursos matemáticos avanzados, es importante comprender y calcular límites de cualquier tipo, ya que a partir de este concepto se define la derivada función y transformada de Laplace, argumentos matemáticos relevantes para la modelación de situaciones en área de la ingeniería, la medicina, la física, entre otras. A continuación, se plantean las fases de aplicación de la prueba.

FASE 1: MOTIVACION INICIAL

Frase célebre:

“La única posibilidad de descubrir los límites de lo posible es aventurarse un poco más allá de ellos, hacia lo imposible.”

(Arthur C. Clarke)

Resuelve los siguientes Acertijos

Los siguientes acertijos fueron tomados de: http://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2014-07-28/10-acertijos-clasicos-que-pondran-a-prueba-tu-capacidad-logica_166413/

- ❖ Conduces un autobús, en el que se montan 18 personas. En la siguiente parada, se bajan 5 pero suben otras 13. Al llegar a la siguiente estación, se bajan 21 y se suben otras 4. ¿De qué color son los ojos del conductor?
- ❖ Un granjero tiene 10 conejos, 20 caballos y 40 cerdos. Si llamamos “caballos” a los “cerdos”, ¿cuántos caballos tendrá?
- ❖ ¿Cuántas veces puede restarse el número 1 del número 1.111?

FASE 2: “EL LIMITE ES 59”

El juego didáctico el “**EL LIMITE ES 59**” es un juego para máximo 8 jugadores, que consiste en realizar un recorrido en un tablero con casillas enumerados del 1 al 59, en repetidas oportunidades se encontraran con la casilla que dice la palabra **LÍMITE**,

entonces el estudiante debe tomar una de las tarjetas que contienen ejercicios sobre cálculo de límites y así muestren sus conocimientos en este importante tema. Ganará el estudiante que cumpla adecuadamente las siguientes instrucciones y complete el recorrido.

Instrucciones del juego

6. Cada estudiante seleccionara una ficha, luego tendrán la oportunidad de lanzar los dados tres veces hasta obtener una presada (pares).
7. Una vez obtengan la salida, cada estudiante solo lanzara un dado y recorrerá los espacios que indique el valor este, si cae en una casilla que tenga el nombre de limite tomara una tarjeta y debe resolver éste, en máximo un minuto y medio. Si resuelve bien el limite avanzará el resultado de este, de lo contrario deberá volver a su posición inicial antes del lanzamiento y retroceder este valor. Si el estudiante resuelve bien el límite y cae otra casilla de límite se exonera y espera su turno para volver a lanzar.
8. Si el límite da como resultado cero avanza 2 casillas, si el límite da una fracción o decimal se aproxima al entero más próximo. Si da como resultado una expresión algebraica, se les da a todas las letras el valor de 1. Si da como resultado un numero negativo se avanza es su valor absoluto. Si el límite no existe avanza 1 casilla.
9. Si un jugador alcanza a otro, éste deberá devolverse a la SALIDA y volver a iniciar al juego.
10. El ganador del juego será el jugador que complete el recorrido, si ningún estudiante completa el recorrido, ganará el jugador que más haya avanzado.

A continuación, se muestran los diseños del tablero y las tarjetas.

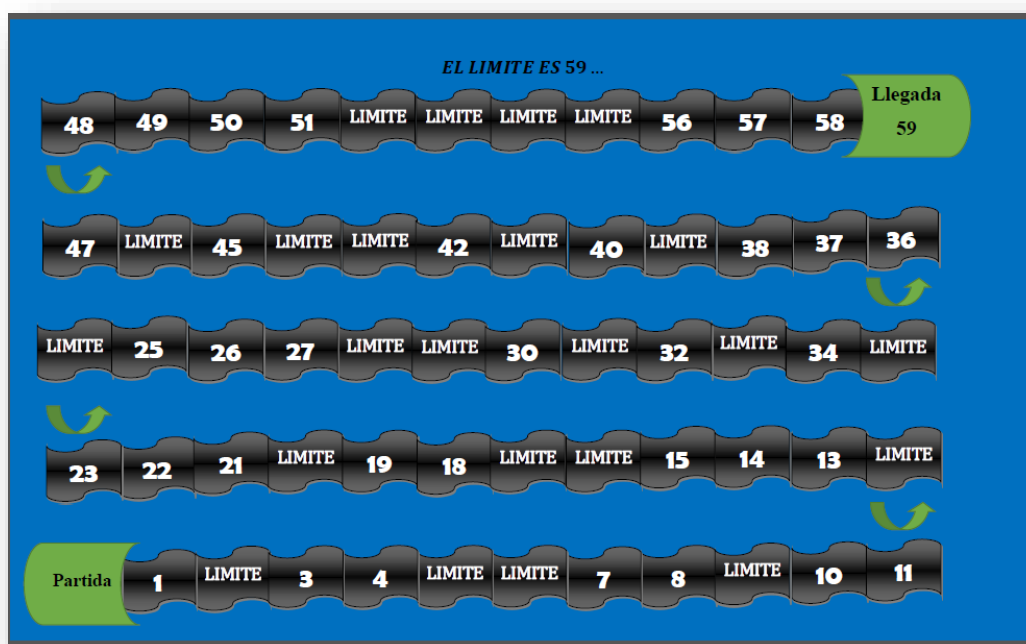


Figura 35. Tablero el Límite es 59

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3}$	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x - 4}$
$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5}$	$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 36}{x - 6}$	$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x - 7}$
$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 64}{x - 8}$	$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x^2 - 81}{x - 9}$	$\lim_{x \rightarrow 10} \frac{x^2 - 100}{x - 10}$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 - x - 2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x - 8}{\sqrt[3]{x} - 2}$$

$$\lim_{x \rightarrow -4} (2x^3 - 3x^2)^2$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \sqrt{x^2 - 2x + 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{20 - 5x}{x^2 + 2x - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{2 - x} - x}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 3}{x + 2} + \frac{2x}{1 - x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + x - 2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{8 - x^3}{2x^2 - 7x + 6}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x + 2} - \sqrt{2}}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x - 9}{\sqrt{x} - 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{2}}{x - 2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x - 3} - 1}{x^2 - 16}$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\tan x}{\sin x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x + 1 - \cos 2x}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x}{4x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x - 20}{x^2 + 2x - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 5x + 2}{x^2 - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 6x + 9}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 + 5x^2 - 28}{x - 2}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^2 - a}{x - a}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{(x^3 + 2x) - (a^3 + 2a)}{x - a}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - 2 \cos x}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{\sin x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 - 3 \cos 2x}{6x}$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\tan x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\cot x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \sec x \tan x$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - 1}{\cos x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{5x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin x \cos x}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sin 4x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{2x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\sin x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 1}{x + 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow -7} \frac{x^2 + 8x + 7}{x + 7}$$

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x + 3}{x^2 - 9}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3}{x - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3 - x}{\sqrt{x^3 - 8} - 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2} - \sqrt{6-x}}{x - 2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{5}}{x - 4}$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{\sqrt{x^2 + 11} - 6}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x}}{x - 2}$$

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2} - 2}{x-2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{x}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5 - \sqrt{26-x}}{x-1}$
$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+8}}{x+1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3}{\sqrt{x^2+25} - 5}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+8}}{x+1}$
$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+1}{5x+2}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 2}{x^4}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3-x^2}{3+x^2}$
$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{4x^2+x-3}}{4x+1}$	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8n^2 + 3n + 2}{\sqrt{n^3 + 2n^4}}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 - 5x + 3}{3x^5 + 2x + 1}$
$\lim_{x \rightarrow \infty} x - \sqrt{x^2 + 4x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^2 + 6} - x$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2+1}}{3x-1}$
$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 - \sqrt{x+7}}{\sqrt{x-2}}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{-3x+6x^2}}{x^2+2}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x-1}}{x^2}$

Figura 36. Diseño de tarjetas de límites

FASE 3: EVALUACIÓN INTEGRAL DEL PROCESO

Al momento de realizar una evaluación integral, es necesario realizar un proceso donde se tenga en cuenta el punto de vista de los estudiantes y para esto se debe realizar los siguientes tipos de evaluación.

Hetereoevaluacion: Para la cuantificación docente – alumno de esta prueba, cada que un estudiante caiga en la casilla de LIMITE, el docente debe dar 1 punto si los resuelve bien o un 0 si lo resuelve mal. Para la obtención de la calificación total se debe aplicar la siguiente formula.

$$\text{Hetereoevaluacion} = \frac{\text{Puntos obtenidos}}{\text{Total de ejercicios resueltos}} \times (5,0)$$

Autoevaluación: En este proceso el estudiante debe evaluar su desempeño y dar su nota de desempeño en la prueba. El porcentaje que tiene esta valoración es del 20%.

Coevaluación: Este proceso no tiene un valor numérico en el proceso, pero se hace con el fin de mejorar la actividad para una próxima aplicación, por eso es necesario formar una mesa redonda y realizar las siguientes preguntas.

- ¿Cuál es su punto de vista frente a este método de evaluación?
- ¿Cómo le pareció la presentación del material didáctico?
- ¿En qué aspectos debe mejorar esta actividad?

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

4.1 ENCUESTA A ESTUDIANTES

Se realizó la siguiente encuesta a 100 estudiantes del Colegio Rodolfo Llinás.

ENCUESTA



1. ¿Te gusta la forma en que te evalúan en matemáticas?

Sí_____

No_____

¿Por qué?

2. ¿De qué manera te gustaría que te evaluarán?

3. ¿Con cuáles de las siguientes preferencias, le gustaría que estuvieran enfocadas sus evaluaciones en matemáticas? Señala dos opciones.

☐ Deportes

☐ Redes Sociales

☐ Televisión

☐ Gastronomía

☐ Música

☐ Otros. ¿Cuáles?

☐ Religión

☐ Política

Los resultados de esta encuesta, permitieron que el diseño de las evaluaciones matemáticas lúdicas fuera aceptado por los estudiantes. La siguiente figura muestra algunas de las de las respuestas de la primera pregunta.

1. ¿Te gusta la forma en que te evalúan en matemáticas?

Sí No X

¿Por qué?

Porque no me gusta de la manera
que explica y evalúa

1. ¿Te gusta la forma en que te evalúan en matemáticas?

Sí No X

¿Por qué?

Porque no siempre te dicen la definición de
algo, si no que nos ponen
ejercicios para que resolvamos

1. ¿Te gusta la forma en que te evalúan en matemáticas?

Sí No X

¿Por qué?

No por que nos ponen a escribir mucho

Figura 37. Algunas respuestas de los estudiantes de la primera pregunta

La siguiente figura muestra algunas de las respuestas de la segunda pregunta.

2. ¿De qué manera te gustaría que te evaluaran?

Es con actividades didácticas

2. ¿De qué manera te gustaría que te evaluaran?

Haciendo juegos didácticos sobre el tema

2. ¿De qué manera te gustaría que te evaluaran?

Jugando - haciendo de roles

Figura 38. Algunas respuestas de los estudiantes de la segunda pregunta

Los resultados de la primera pregunta los muestra la siguiente tabla

Tabla 1. Condensado de las respuestas de la primera pregunta de la encuesta

¿Te gusta la forma en que te evalúan en matemáticas?	
Si	No
23	77

En la tercera pregunta, donde se indagaba. ¿Con cuáles de las siguientes preferencias, le gustaría que estuvieran enfocadas sus evaluaciones en matemáticas? Como cada estudiante señaló 2 opciones, en total se obtuvieron 200 votos. Los cuales describen la siguiente gráfica.

Tabla 2. Respuestas de las preferencias de los jóvenes

PREFERENCIA	VOTOS
Música	83
Deportes	75
Redes Sociales	30
Gastronomía	6
Televisión	4
Videojuegos	2

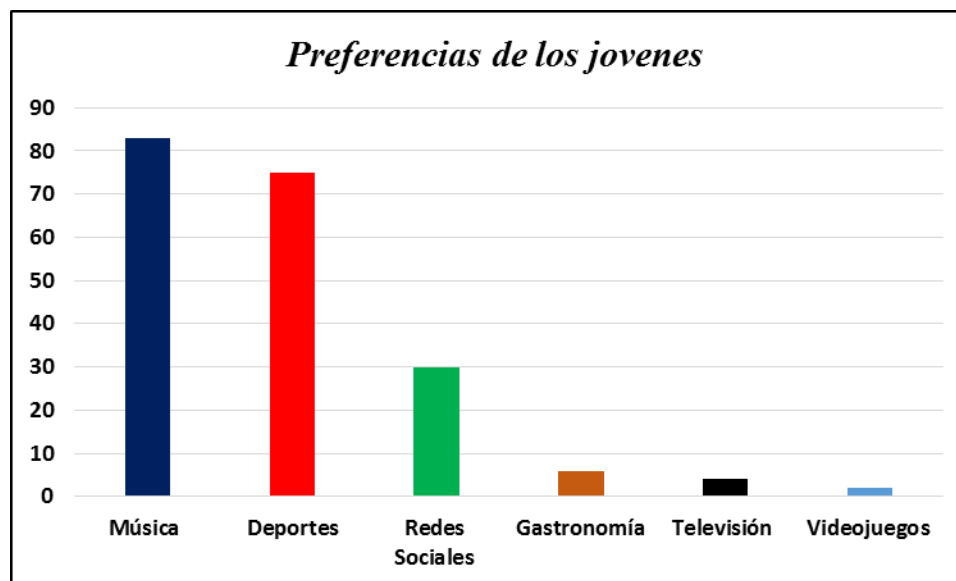


Figura 39. Preferencias de los jóvenes

4.2 DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN MATEMÁTICA LÚDICA

“COMPETENCIA GEOMÉTRICA”

Esta evaluación matemática lúdica se aplicó a estudiantes de grado Quinto A y Quinto 1 del Colegio Rodolfo Llinás, la participación fue excelente. A continuación, se muestra una serie imágenes que evidencian la aplicación de esta evaluación matemática lúdica.



Figura 40. Estudiantes de Quinto 1 preparados para iniciar la Competencia Geométrica



Figura 41. Estudiantes realizando la motivación inicial



Figura 42. Docente de matemáticas Cristian Franco aplicando la prueba “Lluvia de estrellas”

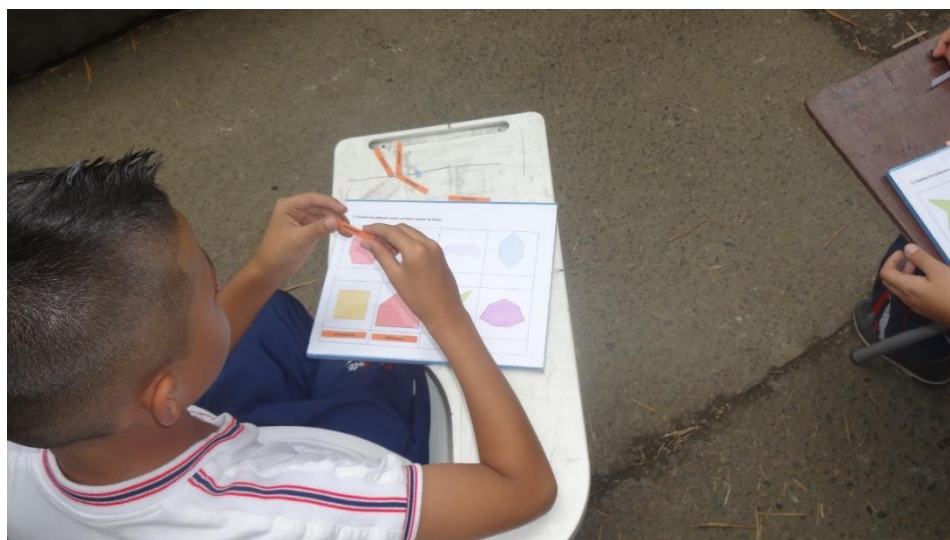


Figura 43. Estudiante de grado quinto, clasificando los polígonos según sus lados.



Figura 44. Estudiante realizando la prueba saca de la bolsa.



Figura 45. Estudiante representando polígonos en el geoplano



Figura 46. Estudiantes calculando áreas y perímetros



Figura 47. Estudiantes desarrollando



Figura 48. Jurados calificando la prueba 7.



Figura 49. Estudiantes realizando la prueba de poliedros.

Las imágenes muestran la secuencia de la competencia geométrica y donde se evidencia una participación activa por parte de los estudiantes. Las actividades en clase fortalecieron los conocimientos estudiantes, además se notó que éstos le dedicaron tiempo

extraclase para la preparación de esta prueba. A continuación, se muestran los resultados de Quinto A y Quinto 1.

- **Resultados de Quinto A**

Tabla 3: Notas de las evaluaciones de grado Quinto A

Estudiante	Nota 1er periodo	Nota 2do periodo	Nota evaluación lúdica
1	3,2	3,6	4,1
2	2,3	2,8	3
3	3,7	3,9	4,6
4	2,9	3,2	3,6
5	3,3	3,5	4,3
6	3	3,2	3,3
7	3,6	3,5	3,8
8	3,3	3	3,8
9	4,2	4,1	4,4
10	2,9	3,3	4,1
11	3,5	3,7	4,3
12	3,8	3,5	4,6
13	2,5	3,2	3,1
14	3	3,3	3,7
15	3,7	3,8	4,4
16	3,5	3	4
17	4,2	4	4,5
18	3,9	3,6	3,8
19	2,7	3,2	3,8
20	4,4	4,5	4,6
21	4,6	4,2	4,1
22	4	4,1	4,4
23	2,8	3,2	3,7
24	2,2	2,5	3
Promedios Generales	3,404347826	3,508695652	3,958333333

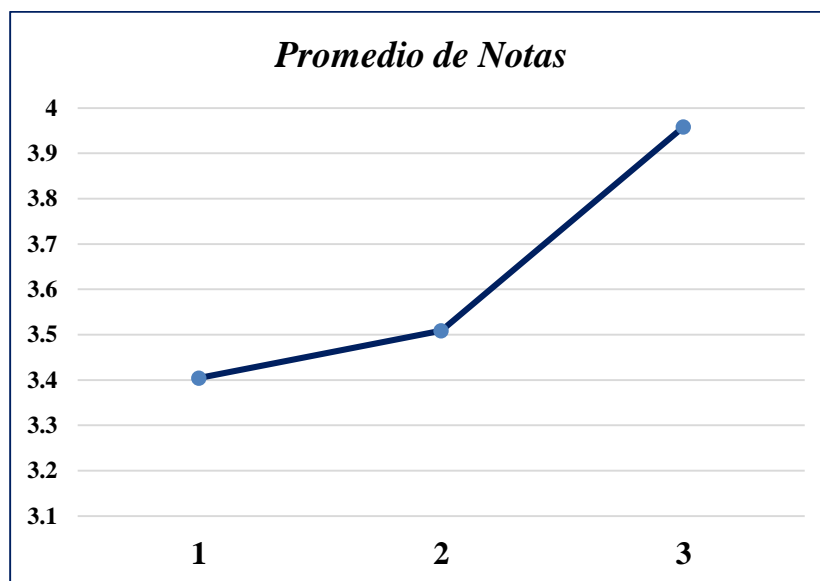


Figura 50. Gráfico de crecimiento de los promedios generales de grado Quinto A

La grafica muestra que el promedio del grupo creció en 5 décimas con la aplicación de la evaluación matemática lúdica en cuanto a la evaluación escrita del primer periodo, y 4 décimas en cuanto a la evaluación del segundo periodo.

- **Resultados Quinto 1**

Tabla 4. Notas de las evaluaciones de grado Quinto 1

Estudiante	Nota 1er periodo	Nota 2do periodo	Nota evaluación lúdica
1	4,5	4,2	4,8
2	4	4,5	3,6
3	3	3	4,1
4	3,3	3	4,3
5	4,5	3	3,3
6	4	4	3,9
8	2,5	2,5	4,1
9	2,7	2,5	3,9
10	4,7	4	4,9

11	4	4,8	3,9
12	4	2,5	3,2
13	3	2,5	3,4
14	3,7	2,7	3,8
15	2,5	4,8	4,6
17	4	3,6	3,8
18	3,3	3,2	4,1
19	3	3	3,9
Promedios Generales	3,570588235	3,4	3,976470588

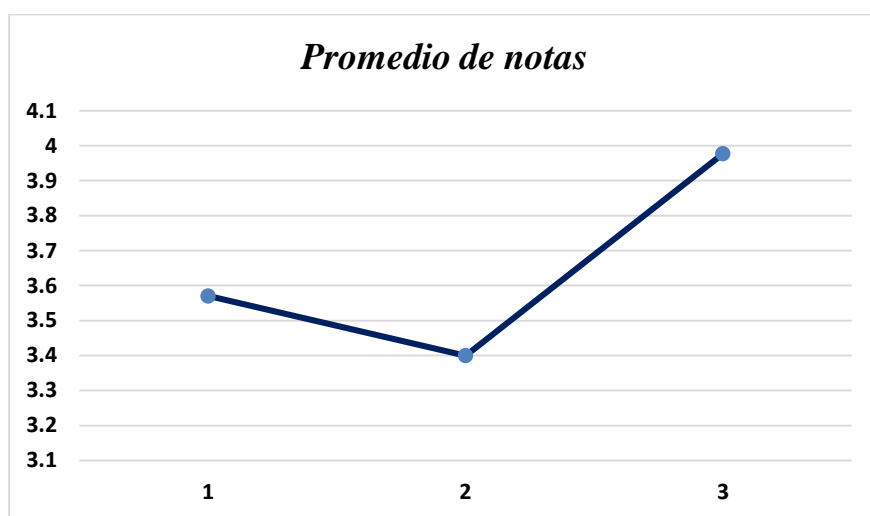


Figura 51. Gráfico del crecimiento del promedio general de grado Quinto 1

En este grado, se evidencio un crecimiento en 4 décimas con la evaluación matemática lúdica, en comparación con la evaluación tradicional del primer periodo, y 6 décimas en comparación con la evaluación del segundo periodo.

4.3 DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN MATEMÁTICA LÚDICA “CAMINO AL CIELO”

Esta evaluación matemática lúdica se aplicó en el grado Sexto 1, a continuación, se muestran las evidencias.



Figura 52. Grupos realizando la prueba “Camino al Cielo”



Figura 53. Estudiante participando de la evaluación matemática lúdica “Camino al Cielo”



Figura 54. Estudiantes desarrollando ejercicios



Figura 55. Estudiante interpretando gráfico.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos por los estudiantes de grado sexto.

Tabla 5. Notas de las estudiantes de grado sexto

Estudiante	Nota 1er periodo	Nota 2do periodo	Nota evaluación lúdica
1	3,6	3,8	4,5
2	2,8	2,5	3,3
3	3,9	4	4,2
4	2	2,2	3
5	3,2	3	4
6	4	4,3	5
7	2,7	2,8	3,7
8	3,7	3,6	4,1
9	4,2	4	4,5
10	3	3,2	3,5
11	3,6	3,5	4
12	2,5	2	3,1
13	2	2	2,8
14	2,8	2,7	3,7

15	4,2	4	4,7
16	3	2,7	3,5
17	2,7	2,5	3,3
18	3,3	3,6	3,9
19	3,5	3,2	4
20	2,9	3	3,2
21	3,8	3,5	4,3
22	3,9	4	3,5
23	3,2	3	3,7
PROMEDIOS GENERALES	3,239130435	3,15	3,772727273

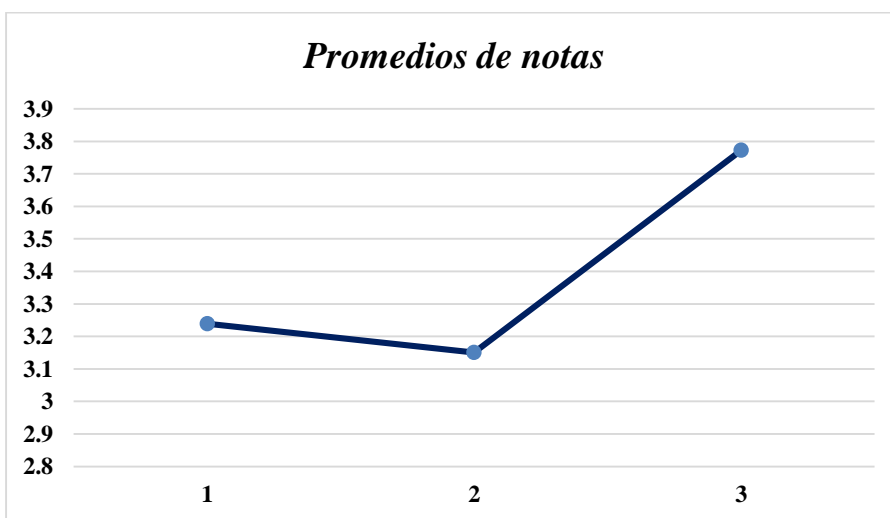


Figura 56. Gráfico de promedios generales de grado Sexto

En este grado también se evidencia que la aplicación de la evaluación matemática lúdica, genero un incremento en el promedio general del grupo de 5 décimas con respecto a la evaluación del primer periodo y 6 décimas con respecto a la del segundo periodo.

4.4 DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN MATEMÁTICA LÚDICA

“EL LIMITE ES 59”

Esta evaluación matemática lúdica se aplicó a estudiantes de grado Undécimo 1 del Colegio Rodolfo Llinás. A continuación, se muestra una serie imágenes que evidencian la aplicación de esta evaluación matemática lúdica.



Figura 57. Estudiante de Undécimo, aplicando la actividad “El límite es 59”



Figura 58. Estudiante resolviendo ejercicio de límites.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos por los estudiantes de grado undécimo.

Tabla 6. Notas de evaluaciones de grado undécimo.

Estudiantes	Nota 1er periodo	Nota 2do periodo	Nota evaluación lúdica
1	4,6	3,2	5
2	4,5	4,5	5
3	4	4,2	5
4	4	3,6	4,5
5	4,5	4,3	5
6	4	3,3	5
7	4,5	3	3,3
8	3,3	3,7	4
	4,175	3,725	4,6

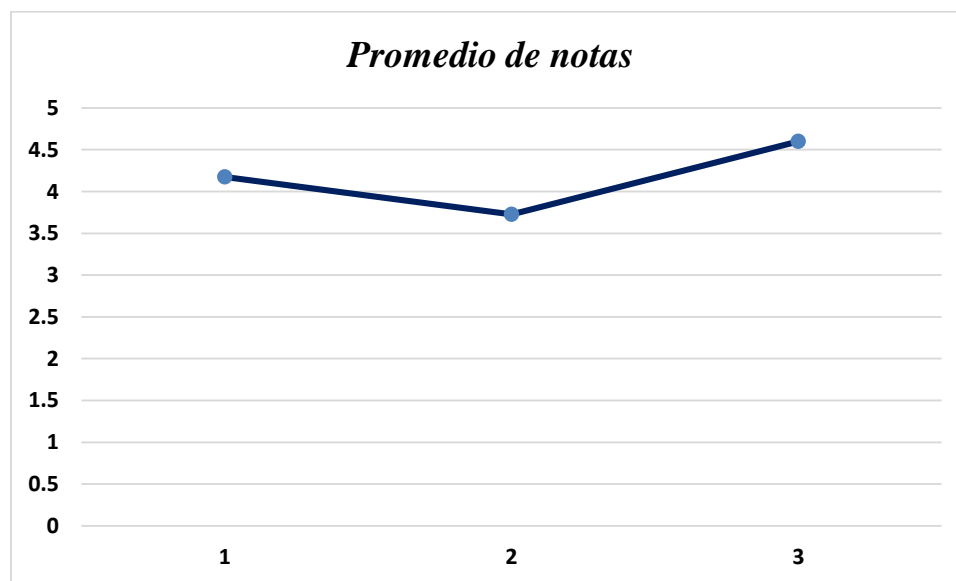


Figura 59. Gráfico de promedios generales de grado Undécimo

En este grado también se evidencia que la aplicación de la evaluación matemática lúdica, generó un incremento en el promedio general del grupo de 4 décimas con respecto a la evaluación del primer periodo y 9 décimas con respecto a la del segundo periodo.

CONCLUSIONES

Variando y transformando los métodos de evaluación de una forma lúdica, se logra que los estudiantes obtengan mejores resultados y disfruten la enseñanza de la matemática.

El uso del material didáctico pertinente para las diferentes actividades, permite que los estudiantes disfruten y aprenden significativamente con el uso de éstos.

Los juegos didácticos son agradables para los estudiantes, ya que a éstos les encanta competir, y esto debe convertirse en un punto a favor para los docentes al momento de programar sus clases.

La evaluación integral es necesaria para tener en cuenta los puntos de vista de los estudiantes y así mejorar el diseño de este tipo de actividades pedagógicas.

El apoyo de los docentes y los estudiantes con mejor desempeño en matemáticas, facilitan la aplicación para este tipo de evaluaciones, ya que en ocasiones el docente no supe las necesidades en cuanto a la aplicación de estas pruebas.

Tener en cuenta las preferencias de los estudiantes, es importante en el diseño de estas actividades, ya que por medio de estas se llama la atención de los estudiantes y esta es aceptada.

LISTA DE REFERENCIAS

- [1] Calderón, Katya, (2002). *LA DIDÁCTICA HOY Concepciones y aplicaciones*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- [2] Castro, A., (1998). *La organización de las actividades de matemática en las salas*. Buenos Aires, Argentina: Novedades Educativas.
- [3] López, F., (2004). *PLANIFICACIÓN DIDÁCTICA*. Caracas, Venezuela: Editorial Laboratorio Educativo.
- [4] Álvarez, R.M, (1997). *Hacia un curriculum integral y contextualizado*. La Habana, Cuba: Editorial Academia.
- [5] Tur, Ramos, (2008). *Marketing y niñez*. Madrid, España: ESIC EDITORIAL.
- [6] Nortes, A., (1993). *MATEMÁTICAS, UNIVERSIDAD Y SOCIEDAD*. Murcia, España: Poblagrafic, S.A.
- [7] Anónimo. (2002). Monografías. *Constructivismo*. Recuperado el 14 de mayo de 2015, de <http://www.monografias.com/trabajos11/constru/constru.shtml>
- [8] Olivares. (2010). portafolioedemskarinaleon *Constructivismo*. Recuperado el 14 de mayo de 2015, de <http://portafolioedemskarinaleon.files.wordpress.com/2011/01/investigacic3b3n-del-constructivismo.docx>
- [9] Martorell, Prieto. Constructics. (2012). *Principales autores del constructivismo*. Recuperado el 13 de mayo de 2015, de

<http://constructics.wikispaces.com/file/view/RepresentantesConstructivismo.pdf/155327665/RepresentantesConstructivismo.pdf>

[10] MORALES, P. Y LANDA, V. (2004). redalyc.uaemex.mx. *Aprendizaje basado en problemas, en Theoria*, Vol.13. Págs. 145-157. Recuperado el 1 de junio de 2015 de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/299/29901314.pdf>

[11] PRIETO, L. (2006). *Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas, en Miscelánea Comillas*. Revista de Ciencias Humanas y Sociales Vol.64. Núm.124. Págs. 173-196.

[12] BARROWS, H.S. (1986). *A Taxonomy of problem-based learning methods*, en *Medical Education*, 20/6, 481–486.

[13] Nadelson, L. (2000). *Discourse: Integrating problem solving and project-based learning in high school mathematics*. Northwest Teacher, 1(1), 20. Retrieved July 10, 2015, from <http://www.nwrel.org/msec/nwteacher/spring2000/textonly/discourse.html>

[14] Molina Ortiz, J. A., García González, A., Pedraz Marcos, A., Antón Nardiz M. V., *Aprendizaje Basado en Problemas: una alternativa al método tradicional*. Revista de la red estatal de Docencia Universitaria Vol. 3 n° 2.

[15] V. Ramírez, Raúl; *Trabajando con el Aprendizaje Basado en Problemas: Manual del Estudiante*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (México)

[16] Reisch, R. (1990). *Formación basada en proyectos y el método de textos-guía*. Heidelberg: hiba.

[17] Frey, K. (1982). *El método de proyectos*. Weinheim/ Basel: Beltz.